S. 1500.
B.
10.

Z.D.

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

In Verbindung mit mehreren Gelehrten

herausgegeben

von

Johann Friedrich Meckel.

Jahrgang 1827.

Mit sieben Kupfertafeln.

Leipzig,

Verlag von Leopold Voss.

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

Inhalt.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber das Wundernetz. Vom Prof. *Rapp* in Tübingen 1

II. Ueber die Identität der beiden angeblichen Ornithorhynchusarten. Von *Geoffroy St. Hilaire* 14

III. Ueber einen kürzlich in Deutschland beim Ornithorhynchus gefundenen drüsigen Apparat, der sich an der Seite der Unterleibsgegend befindet, und fälschlich für eine Brustdrüse gehalten wird 18

IV. Ueber die Brustdrüse des Ornithorhynchus. Von *J. F. Meckel* 23

V. Bemerkungen über die Anatomie und Physiologie der äusseren Haut des Menschen. Vom Dr. *Heinrich Eichhorn* zu Göttingen 27

VI. Ueber das Wesen und die Grundbestandtheile alles Lebens, so wie über den Maassstab seiner Höhe und die charakteristischen Unterschiede seiner verschiedenen Gattungen. Vom Dr. *Anonymus* 130

Zweites Heft.

I. Einiges über die menschliche Stimme. Vom Dr. *K. S. F. Liskovius*, ausübendem Arzte in Leipzig 177

Seite

II. Beobachtungen über die Oberhaut, die Hautbälge und ihre Vergrösserung in Krebsgeschwulsten und über die Haare des Menschen. Vom Dr. *Ernst Heinrich Weber*, Prof. der Anatomie in Leipzig 198

III. Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Embryo. Von Ebendemselben 226

IV. Einige Beobachtungen über Knorpel und Faserknorpel. Von Ebendemselben 232

V. Anatomisch physiologische Untersuchung über einige Einrichtungen im Mechanismus der menschlichen Wirbelsäule. Von Ebendemselben 240

VI. Ueber zwei Knochenscheiben, welche sich zwischen je zwei Wirbeln beim Hasen und Kaninchen befinden. Von Ebendemselben 272

VII. Beobachtungen über die Structur einiger conglomerirten und einfachen Drüsen und ihre erste Entwickelung. Von Ebendemselben 274

VIII. Ueber die Leber von Ciprinus Carpio, die zugleich die Stelle des Pancreas zu vertreten scheint. Von Ebendemselben 294

IX. Ein Beitrag zu den Beobachtungen über die Kunsttriebe der Spinnen. Mitgetheilt von Ebendemselben . 299

X. Ueber Augen beim Blutegel. *Hirudo medicinalis.* Von Ebendemselben 301

XI. Ueber vier Längennerven bei einigen Fischen, von denen zwei von dem *trigeminus* und zwei vom *vagus* entspringen, die die ganze Länge des Rumpfes durchlaufen. Von Ebendemselben 303

XII. Ueber das Geschmacksorgan des Karpfen und den Ursprung seiner Nerven. Von Ebendemselben . . . 309

XIII. Knoten und unpaare Faden, mit dem sich das Rükkenmark bei einigen Fischen endigt, namentlich beim Ciprinus Carpio. Von Ebendemselben 316

XIV. Beim Häringe durchbohrt der Sehnerve des rechten Auges den des linken. Von Ebendemselben 317

Drittes Heft.

Seite

I. Bericht über mehrere menschliche hirnlose Missgeburten, am 5. Februar 1827 an die königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris abgestattet. Von *Geoffroy St. Hilaire* 323

II. Bemerkungen über einige Meinungsverschiedenheiten in der Theorie der Missgeburten. Von Ebendemselben 328

III. Ueber einige Punkte aus der Lehre von den Bildungsabweichungen, vorzüglich mit Bezug auf die beiden vorstehenden Aufsätze. Von *J. F. Meckel*. 335

IV. Verschliessung der Aorta am vierten Brustwirbel. Von *A. Meckel* zu Bern 345

V. Bemerkungen über die Höhle des knöchernen Labyrinthes. Von Ebendemselben 354

VI. Bemerkungen über die Deutung einiger Theile des Fötusgehirns. Vom Dr. *Girgensohn*, Kreisarzte des Wolmarschen Kreises in Liefland 358

VII. Frühzeitige Entwickelung eines neunzehnmonatlichen menstruirten Mädchens. Beschrieben vom Dr. *J. F. Dieffenbach*, prakt. Arzte in Berlin 367

VIII. Ueber die Verrichtungen verschiedener Theile des Nervensystems. Von *C. G. Schöps*, Candidaten der Medicin 368

IX. Ist die Contraction des Herzens die einzige bewegende Kraft des Blutumlaufs, oder hat dieser noch eine Hülfskraft, und wie zeigt sie sich? Vorgelesen in der physikalischen Gesellschaft zu Magdeburg. Vom Dr. *Koch* 416

Viertes Heft.

I. Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Haut. Vom Dr. *Aug. Heinr. Ludw. Westrumb* 469

II. Beitrag zur Lehre von der Blutbewegung. Vom Dr. *H. F. Bonorden* 537

III. Ueber die Kiemen und Kiemengefässe in den Embryonen der Wirbelthiere. Vom Prof. *von Baer* . . 556

Seite

IV. Noch eine Bemerkung über die Zweifel, welche man gegen die Milchdrüse des *Ornithorhynchus* erhoben hat, und Betrachtungen über das Eierlegen und Lebendiggebären. Vom Prof. *von Baer* 568

V. Ueber einen Doppel-Embryo vom Huhne aus dem Anfange des dritten Tages der Bebrütung. Vom Prof. *von Baer* 576

VI. Beschreibung zweier durch eigenthümliche Bildungsabweichungen, insbesondere durch Verkürzung der Füsse, ausgezeichneter Zwergkälber. Vom Dr. *Georg Jaeger* 586

VII. Bildungsabweichung beider Nieren durch vollkommene Verschmelzung ihrer Masse. Vom Dr. *Ruthardt* 599

VIII. Erklärung der Kupfertafel VII. Fig. 2. zu dem Aufsatze des Prof. *von Baer:* Ueber den Seitencanal des Störs (Jahrg. 1826. S. 376), gehörig 602

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Ueber das Wundernetz.

Vom Prof. Rapp in Tübingen.

Hierzu Tafel I. und II.

Das Gehirn mit seinen Hüllen ist der Gegenstand der Untersuchung der vorzüglichsten Anatomen und Physiologen gewesen. Auf den verschiedenen Stufen des Thierreiches und auf den verschiedenen Stufen der Entwickelung dieses Organs bei derselben Species ist es mit einer Aufmerksamkeit untersucht worden, die seiner Wichtigkeit entspricht.

Die Hervorragungen und Vertiefungen, die Höhlen, die Nüancen der Farbe, das Gewicht u. s. f. alles wurde bemerkt und benannt, man würde, wenn es möglich wäre, jede Faser beschrieben haben. Aber die Gefässe, welche dem Gehirne das zur Unterhaltung seines Lebens nöthige Blut zuführen, sind bei den bisherigen Forschungen nicht immer gehörig verfolgt worden, und aus unrichtig bekannten Thatsachen konnte man nur unrichtige Schlüsse ziehen. Man wollte lieber die Natur errathen, als sie studiren.

Beim Menschen spaltet sich die *carotis communis*, gewöhnlich, ohne vorher Zweige abgegeben zu haben, in zwei Aeste von ungefähr gleicher Dicke, die *carotis cerebralis* und *carotis facialis*.

Bei den übrigen Säugthieren ist die *carotis cerebralis* mehr ein untergeordneter Zweig der *carotis communis;* erst nachdem diese Zweige abgegeben hat für die Muskeln, die Schilddrüse, den Kehlkopf und oft, z. B. bei den Wiederkäuern, für die Zunge, die *parotis*, die *glandula submaxillaris*, für das äussere Ohr u. s. f., kommen die Arterien des Gehirnes. Weil bei den Thieren, im Verhältnisse zu den andern Theilen des Kopfes und des Halses, das Volumen des Gehirnes abgenommen hat, so müssen die Gefässe, welche zum Hirn gehen, gegen diejenigen, welche das Blut zu den anderen Theilen des Kopfes und dem oberen Theile des Halses führen, zurückgetreten seyn. Die *carotis cerebralis* ist beim Menschen auch desshalb grösser, weil sie in der Schädelhöhle die *arteria ophthalmica* abgiebt, welche durch das *foramen opticum* in die Augenhöhle gelangt; bei den Thieren aber, die ich in dieser Hinsicht untersuchte, Fleischfressern, Nagthieren, Wiederkäuern, Schweinen, Pferden kommt die *arteria ophthalmica* nicht aus der Schädelhöhle heraus, sondern dringt von unten in die Augenhöhle, welche dort nicht geschlossen ist, die *art. ophthalmica* ist ein Zweig der *carotis externa.*

Auf der *basis cranii* findet sich bei manchen Thieren, die ich bald aufzählen will, ein Geflecht von Arterien, die sich auf jeder Seite in einen Stamm sammeln *(carotis cerebralis)*; dieses Geflecht heisst *rete mirabile*, das Wundernetz. Durch zwei Löcher in der *basis cranii* kommen die Arterien aus der *carotis communis* herein in die Schädelhöhle, um dieses Netz zu bilden. Das erste dieser Löcher entspricht der *fissura orbitalis superior* und dem *foramen rotundum*, das zweite, hintere dem *foramen ovale*, beide zugleich ersetzen auch den *canalis caroticus.* So verhält es sich bei den Wiederkäuern; beim Schweine kommt aber die *carotis* durch das *foramen lacerum* in die Schädelhöhle,

um dort das Wundernetz zu bilden, weiter nach aussen und vorn kommt noch eine zweite, kleine Arterie durch dasselbe Loch, welche mit dem *rete mirabile* anastomosirt und in die *dura mater* geht.

Die Arterie (oft ist sie in mehrere getheilt), welche bei den Wiederkäuern durch das vordere der genannten Löcher hereinkommt, ist grösser als die hintere.

Sömmerring hat das Ansehen des Wundernetzes richtig mit den Saugaderdrüsen des Beckens, die man mit Quecksilber gefüllt hat, verglichen. Sobald man zu den Seiten der *sella turcica* die harte Hirnhaut aufgehoben hat, kommt dieses prachtvolle vasculöse Gewebe zum Vorschein, es liegt im *sinus cavernosus*, wird vom Venenblut umgeben, durch dieses Netz geht der sechste Cerebralnerve, so wie er auch da, wo das *rete mirabile* fehlt, durch den *sinus cavernosus* geht. An der äusseren Seite des Wundernetzes liegt das fünfte Hirnnervenpaar, an der inneren Seite aber die *hypophysis cerebri*. Das Netz der einen Seite hängt mit dem der anderen durch viele Anastomosen zusammen. Dieser Zusammenhang findet beim Schweine Statt unter der *hypophysis cerebri* durch ein reiches Netz von Schlagadern; hinter der *hypophysis cerebri* bei der Ziege, beim Rehe, beim Hirsche, beim Schafe.

Das Wundernetz hat bei verschiedenen Thieren ein verschiedenes Ansehen, ein verschiedenes Gewebe; so dass man, auch wenn es vom Kopfe isolirt ist, noch erkennen kann, von welchem Thiere es genommen ist. Beim Kalbe sind die Zweige, die dieses Netz bilden, verhältnissmässig dick, und machen vielfache und starke Krümmungen; die Ziege und die Gemse gleichen darin noch am meisten dem Kalbe, bei diesen ist das Netz sehr dicht, beim Hirsche ist es locker; beim Schafe sind die einzelnen Arterienzweige dünn, sehr zahlreich, gestreckt. Beim *foetus* fand ich das Wundernetz ver-

hältnissmässig grösser als beim erwachsenen Thiere. Diese Thatsache ist nicht überraschend, denn auch das Organ, das durch das *rete mirabile* sein Blut erhält, das Gehirn, ist beim *foetus* verhältnissmässig grösser als beim Erwachsenen. Nicht nur in den verschiedenen Lebensperioden des Thieres untersuchte ich dieses Arteriennetz, auch im pathologischen Zustande habe ich es beobachtet.

Bei einem Schafe, das an der Drehkrankheit gelitten hatte, und dessen Gehirn vom *Coenurus cerebralis* einem grossen Theile nach zerstört war, fand ich die Arterienzweige, aus denen das *rete mirabile* besteht, dünner als im natürlichen Zustande, und den Arterienstamm, der aus dem Netze gebildet wird, dünner als bei anderen Schafen. Das Gehirn, dessen *volumen* abgenommen hatte, brauchte weniger Blut als im Zustande seiner Integrität. Hat etwa derselbe Druck, der die Resorption eines grossen Theils des Gehirns und sogar eines Theils der Schädelknochen bewirkte, auch auf diese Arterien sich erstreckt, und dadurch ihren Durchmesser verkleinert?

Alle Zweige des Wundernetzes sammeln sich venenartig in einen Stamm, *carotis cerebralis*, die wie aus vielen Wurzeln zusammengesetzt wird; sie tritt immer an der einen Seite des Netzes, neben der *hypophysis cerebri* heraus, durchbohrt die harte Hirnhaut, und tritt an die *basis* des Gehirns, wo sie den *circulus Willisii* bildet. Sie theilt sich nämlich in einen vorwärts- und in einen rückwärtsgehenden Ast; ersterer giebt: 1) einen auswärtsgehenden Ast, welcher der *arteria fossae Sylvii* entspricht, eine *fossa Sylvii* findet sich freilich nicht, und 2) die *art. corporis callosi;* diese hängt mit der gleichnamigen Arterie der anderen Seite zusammen durch einen kurzen querlaufenden Ast, dadurch wird der *circulus Willisii* nach vorn geschlossen,

wie[beim Menschen; der rückwärtsgehende Ast der *carotis cerebralis* fliesst, nachdem er die *art. cerebri profunda* abgegeben hat, mit dem der entgegengesetzten Seite zusammen, wodurch der *circulus Willisii* von hinten geschlossen wird. Durch dieses Zusammenfliessen entsteht eine unpaare, rückwärtsgehende Schlagader, die unter dem *pons Varolii* und *corpus trapezoideum* verläuft. Man hat diese Schlagader fälschlich für die *arteria basilaris* angesehen, sie ist die *arteria spinalis anterior* (oder *inferior* wegen der Stellung dieser Thiere auf vier Füssen); sie ist für das Rückenmark bestimmt. Ich kann als allgemeines Gesetz aufstellen: bei allen Thieren, bei denen sich ein *rete mirabile* findet, tritt zum Gehirne keine andere Arterie als die *carotis*, welche aus dem Wundernetze hervorgeht; die Vertebralarterien gehen nicht zum Gehirne, es kann sich also auch keine von diesen Arterien gebildete Basilararterie finden; der *circulus Willisii* wird ganz allein von der Hirncarotis gebildet. Obschon an diesen Arteriencirkel auf eine ehrenvolle Art der Name des *Willis* geheftet wurde, so muss ich doch bemerken, dass *Willis* diesen Arterienkranz schlecht gekannt hat; er beschreibt ihn, und bildet ihn ab vom Schafe, hat aber ungeschickter Weise die Einrichtung, die sich beim Menschen findet, auf diesen Wiederkäuer übergetragen. *Willis* zeichnet an das Gehirn des Schafes die Vertebralarterien, wie sie zu einer *art. basilaris* sich verbinden [1])!

Bei den Thieren, die mit einem *rete mirabile* versehen sind, geht die Vertebralarterie gar nicht zum Gehirne; sie kommt bei den Wiederkäuern gewöhnlich zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel in den Canal der Wirbelsäule, ohne aber die *dura mater* des Rückenmarkes zu durchbohren, sie vereinigt sich im

1) *Willis*, cerebri anatome.

Canale der Wirbelsäule mit der gleichen Arterie der anderen Seite, beide Arterien aber trennen sich sogleich wieder (bei der Ziege und bei dem Kalbe verbinden sich diese Arterien nur durch Transversaläste). Durch diese Verbindung der Vertebralarterien ist eine *art. basilaris* angedeutet, freilich ist diese Verbindung nicht in der Schädelhöhle und ausserhalb der *dura mater*, und die zwei Arterien, welche aus dieser Verbindung hervorgehen, begeben sich nicht zum Gehirne, sondern jede geht, nachdem sie Zweige für die Nackenmuskeln abgegeben hat, am Anfange des Canals der Wirbelsäule, im Atlas, in eine Arterie über *(arteria condyloidea)*, die aus der *carotis externa* entspringt, durch das *foramen condyloideum* in die Schädelhöhle kommt, und, ohne die harte Hirnhaut zu durchbohren, rückwärts geht, um, nach Aufnahme der *arteria vertebralis* durch ein Loch des Atlas wieder heraus zu gehen, mit einem Muskelzweige der *carotis externa* zu anastomosiren, und sich dann in die Nackenmuskeln zu vertheilen. Diese Einmündung der Vertebralarterie in einen Ast der äusseren *carotis* ist merkwürdig; dadurch wird es erklärlich, wie man bei Thieren, bei denen das Hirn kein Blut durch die Vertebralarterien erhält, doch die beiden *carotides communes* unterbinden kann, ohne dass der Tod darauf erfolgt. Diese Unterbindung ist von *Parry* an Schafen gemacht worden. Die seitlichen Zweige, durch welche die beiden durch die Ligatur isolirten Theile der *carotis* mit einander verbunden werden, entwickeln sich erst nach und nach [1]).

Bei dem Hirschgeschlechte und bei der Gemse findet sich eine beträchtliche Anastomose zwischen dem *rete mirabile* und der *arteria condyloidea* mit derselben Arterie, in welche die Wirbelschlagader sich ergiesst;

1) *Parry*, über den arteriösen Puls, übers. von *E. v. Embden*.

dieser anastomosirende Zweig kommt durch das *foramen jugulare* in die Schädelhöhle.

Das Eigenthümliche findet sich beim Kalbe, dass vom *rete mirabile* an ein Arteriennetz rückwärts geht bis zum *foramen occipitale*, und mit Zweigen der *arteria vertebralis* sich verbindet und auch mit der *arteria condyloidea*, die durch ein Loch in der *basis cranii* hereinkommt, aber die Schädelhöhle sogleich wieder verlässt; sie geht hier nicht durch ein Loch des Atlas heraus; nimmt auch nicht die Vertebralarterie auf; diese geht durch ein Loch des Atlas in die Nackenmuskeln.

Die Beschreibung, die *Galen* vom Wundernetz gegeben hat [1]), die älteste, die wir besitzen, und die die älteren Anatomen so lange auch auf den Menschen anwendeten, weil sie lieber mit dem *Galen* irren, als die Natur um Rath fragen wollten, passt nur auf die Einrichtung, die ich beim Kalbe gefunden habe. *Galen* muss also seine anatomische Untersuchung des Wundernetzes am Kalbe angestellt haben.

Das Wundernetz findet sich bei den Wiederkäuern; ich untersuchte es beim Hirsche, beim Rehe, beim Damhirsche, bei der Gemse, bei der Ziege, beim Schafe und beim Kalbe (und Ochsen). Dass es auch bei dem Kameele sich finde, schliesse ich nur aus den Löchern, durch welche die Arterien hereinkommen, in der *basis cranii*, diese Löcher fand ich gerade so, wie bei den übrigen Wiederkäuern, wie bei der Gemse, dem Schafe, Rehe u. s. f. Das *rete mirabile* findet sich ferner beim Schweine, das mit den ruminirenden Thieren so viele

---

1) *Plexus retiformis, complectens quidem in orbem et ipsam glandulam, pertingens autem retro longissime, toti enim propemodum cerebri basi plexus hic subjicitur.* De usu partium corp. hum. lib. IX, cap. IV. (Medicor. graecor. opera ed. *Kühn*, vol. III. p. 696.)

anatomische Aehnlichkeit hat. Ausser den Wiederkäuern und dem Schweine scheint diese angiologische Einrichtung bei keinem Säugthiere sich zu finden. Die Angabe *Cuviers* ist hier freilich abweichend, er sagt, diese Gefässeinrichtung scheine bei den meisten fleischfressenden Thieren vorhanden zu seyn, fehle aber dem Elephanten und dem Biber. Nach *Carus* findet es sich bei den meisten Säugthieren.

Schon *Willis* giebt an, dieses Netz finde sich beim Hunde, beim Fuchse, bei der Katze u. s. f. *et ceteris animalibus, quae hactenus dissecare contigit.*

Aber das Wundernetz findet sich weder beim Hunde, noch beim Fuchse, noch beim Dachse, noch bei den Mustelen, noch beim Fischotter, noch beim Igel, ohne Zweifel bei keinem fleischfressenden Thiere; so wenig als bei dem Menschen, dem Affen [1]), dem Pferde, dem Elephanten, den Nagthieren, denen es auch noch Niemand zugeschrieben hat.

Bei der Katze findet sich zwar ein Arteriennetz, aber unter der Augenhöhle, vor dem Unterkiefergelenke; durch die *fissura orbitalis superior* schickt dieses Netz Anastomosen zu der *carotis cerebralis* in die Schädelhöhle, und verstärkt dadurch die ausserordentlich dünne *carotis*, gleich nachdem diese in die Schädelhöhle an der vorderen inneren Spitze des Felsenbeins hereingekommen ist; ein ähnliches *rete mirabile ophthalmicum* fand ich auch bei allen Wiederkäuern, die ich untersuchte, aber nicht beim Schweine, das doch ein *rete mirabile* in der Schädelhöhle besitzt. Dieses *rete mirabile ophthalmicum* wird bei den Widerkäuern aus Zwei-

---

1) *On ne trouve point dans le singe le réseau admirable; les carotides entrent dans le crâne, et se distribuent dans le cerveau de cet animal de la même manière que dans l'homme. Vicq d'Azyr*, description anatomique des singes.

gen der *art. ophthalmica* gebildet, welche aus der *carotis externa* kommt; es liegt bei den Wiederkäuern zwischen dem *musc. suspensorius oculi*, der den Thieren eigenthümlich ist, und dem geraden oberen Augenmuskel; aus diesem Netze kommen die Ciliararterien. Besonders schön zeigt es sich bei dem Schafe, kleiner ist es bei der Ziege.

Ein *rete mirabile* in der Schädelhöhle findet sich also nur bei den wiederkäuenden Thieren und bei dem Schweine, gerade bei den Thieren, bei welchen die Vertebralarterie nicht zum Gehirn geht, nicht in die Höhle der *dura mater* gelangt; bei den Thieren, die ein *rete mirabile* in der Schädelhöhle besitzen, fehlt der *canalis caroticus*, doch ist mit dem Mangel dieses Canals nicht jedesmal ein *rete mirabile* gegeben; beim Pferde z. B. kommt die Hirncarotis nicht durch einen *canalis caroticus*, sondern durch das *foramen lacerum* in die Schädelhöhle herein; beide Carotiden werden bei diesem Thiere durch eine dicke, querlaufende Arterie in der Schädelhöhle mit einander verbunden, so lange sie die harte Hirnhaut noch nicht durchbohrt haben; ein *rete mirabile* findet sich nicht.

Man hat angenommen [1]), das Wundernetz in der Schädelhöhle habe den Zweck, bei den Thieren, die den Kopf beim Weiden beständig auf die Erde neigen, den Andrang des Blutes gegen das Gehirn zu mässigen. Aber der Kopf mag aufrecht getragen werden, oder gegen die Erde geneigt seyn, so geht desshalb nicht mehr und nicht weniger Blut und immer mit gleicher Kraft durch die Arterien zum Gehirne; denn in den Arterien bewegt sich das Blut nicht nach den Gesetzen der Schwere. In dem, gegen die Erde herunterhängenden, Kopfe ist freilich mehr Blut, als wenn er aufrecht getra-

1) *Harwood*, System der vergleichenden Anatomie und Physiologie.

gen wird, aber dieser Ueberfluss von Blut kommt nicht daher, dass mehr Blut zuströmt, sondern daher, dass der Rückfluss des Blutes durch die Venen erschwert ist; auf die Bewegung des Blutes in den Venen hat die Schwere desselben einen beträchtlichen Einfluss.

Wie ich gezeigt habe, findet sich das *rete mirabile* in der Schädelhöhle gerade bei solchen Thieren, bei denen die Vertebralarterien nicht zum Gehirne gehen, überdiess fehlt auch bei allen diesen der *canalis caroticus*, der den Andrang des Blutes gegen das weiche Gehirn mässigen könnte wegen seiner Krümmungen und weil die Arterie dabei in einen unnachgiebigen, Knochencanal eingeschlossen ist. Das *rete mirabile* findet sich also gerade bei solchen Thieren, bei denen alles Blut zum Gehirne nur in einerlei Richtungein dringt, und bei denen ferner der knöcherne Canal fehlt, der den Andrang des Blutes mässigen könnte. Es scheint also allerdings, dass dieses Netz den Andrang des Blutes gegen die weiche Hirnmasse mässigen muss, ohne dass aber desshalb die Richtung des Kopfes dabei in Anschlag zu bringen wäre. Beim Pferde findet sich weder ein *canalis caroticus* noch ein *rete mirabile*. Der Andrang des Blutes gegen das Gehirn wird aber durch die starken Krümmungen der *carotis cerebralis* gemässigt, und noch dadurch, dass nicht alles Blut des Gehirns durch die *carotis* kommt wie bei den Wiederkäuern, sondern auch durch die Vertebralarterien.

Aehnliche Arteriengeflechte kommen vor, wie *Carlisle* entdeckt hat [1]), am Anfange der Schlagadern der vorderen und hinteren Extremitäten einiger sehr langsam sich bewegenden Thiere, bei *Lemur tardigradus* und *Lemur loris (Lemur gracilis, Geoff.)* und bei den Faulthieren, *Bradypus tridactylus* und *didactylus*, bei

1) *Philosoph. trans.* 1800. p. 98. tab. I. u. II.

diesem wenigstens an den hinteren Extremitäten. Ein sehr reiches Arteriennetz findet sich beim Schweine zwischen beiden Blättern des Mesenteriums, es wird gebildet von der vorderen Gekrösschlagader, ehe diese zum Darmcanale gelangt, und auch von der Arterie, welche die Schnecke des Colons versorgt.

In der hinteren Extremität des welschen Hahnes findet sich nach *Cuvier* auch eine Art *rete mirabile*. Dieses wird durch die *art. tibialis antica* gebildet; es findet sich gegen das Ende des Unterschenkels; übrigens wird der Stamm der Arterie hierbei nicht in Zweige aufgelöst, wie bei der Bildung des Wundernetzes in der Schädelhöhle, sondern es sind nur Nebenzweige der Arterie, welche dieses Netz, das den Hauptstamm umgiebt, bilden. Eine gleiche Einrichtung wie beim welschen Hahne, entdeckte ich beim Feldhuhne und bei dem Haselhuhne *(Tetrao bonasia)*.

Resultate.

1.

Das Wundernetz in der Schädelhöhle der Säugthiere findet sich bei solchen Thieren, bei denen die Vertebralarterien nicht zum Gehirne gehen; diese sind die Wiederkäuer und das Schwein. Bei den übrigen Säugthieren geht die Carotis und die Vertebralarterie zum Gehirne.

Bei den Thieren, bei denen das *rete mirabile* sich findet, wird auch der *circulus Willisii* blos durch die Hirncarotis gebildet; die unpaare, unter dem *pons Varolii* rückwärtslaufende Arterie, die aus dem *circulus Willisii* entspringt, wird *art. spinalis anterior (inferior)*, es giebt hier keine aus beiden Vertebralarterien gebildete *arteria basilaris*.

2.

Wo das *rete mirabile* der Schädelhöhle sich findet,

fehlt der *canalis caroticus*, aber mit dem fehlenden *canalis caroticus* ist desshalb nicht nothwendig ein *rete mirabile* gegeben; beim Pferde z. B. kommt die *carotis* durch das *foramen lacerum* in die Schädelhöhle, es findet sich aber bei diesem Thiere doch kein *rete mirabile*.

3.

Galen, der von dem Wundernetze, wie wenn es beim Menschen vorhanden wäre, spricht, hat seine Untersuchungen, die ältesten, welche die anatomische Literatur über diesen Gegenstand besitzt, am Kalbe angestellt.

4.

Diese angiologische Einrichtung kann wohl den Nutzen haben, den Antrieb des Blutes gegen das weiche Gehirn zu mässigen, aber die Richtung des Kopfes darf dabei nicht in Anschlag gebracht werden.

5.

Es finden sich noch ähnliche Netze von Schlagadern am thierischen Körper, in der Augenhöhle der Wiederkäuer und bei der Katze, aus diesem Netze kommen die Schlagadern für den *bulbus oculi;* ferner findet sich ein solches Netz von sehr grosser Ausdehnung im *mesenterium* des Schweines, an den Schlagadern der Extremitäten der langsam sich bewegenden Thiere, so am Anfange der *art. brachialis* und der *art. iliaca externa* bei *Lemur tardigradus* und *Lemur loris (Lemur gracilis Geoff.)*, bei *Bradypus tridactylus* und *Bradypus didactylus*, bei diesem wenigstens an den hinteren Extremitäten. Ferner bei einigen Vögeln bilden Zweige der *arteria tibialis antica* ein Netz, so beim welschen Hahne, beim Feldhuhne und bei dem Haselhuhne *(Tetrao bonasia)* ohne Zweifel bei allen Tetraonen und noch bei anderen *gallinaceis*.

Auslegung der Bilder.

Tab. I.

Fig. 1. Wundernetz des Kalbes.

Die Schädelhöhle und der Canal der Wirbelsäule sind geöffnet; das Gehirn ist mit dem Rückenmarke hinweggenommen, ebenso die *dura mater*.

A. *Carotis cerebralis*, wie sie aus dem Wundernetze herauskommt.

B. Die Vertebralarterien, im Canale der Wirbelsäule enthalten.

C. C. Die Vertebralarterien, wo sie durch ein Loch des Atlas wieder herauskommen.

D. Zweige der Vertebralarterie, die unter der *dura mater* vorwärtsgehen, und mit Zweigen der *art. condyloidea* ein Netz bilden, das mit dem *rete mirabile* zusammenhängt.

Fig. 2. Arterien des Gehirns des Schafes.

A. *Carotis cerebralis*, wie sie aus dem *rete mirabile* herausgekommen ist, und die harte Hirnhaut durchbohrt hat.

B. Arterie, welche der *art. fossae Sylvii* entspricht, die *fossa Sylvii* fehlt.

C. *Art. corporis callosi.*

D. Rückwärtsgehender Zweig der *carotis cerebralis*, der sich mit dem der anderen Seite verbindet, wodurch der *circulus Willisii* nach hinten geschlossen wird.

E. Ursprung der *art. spinalis anterior (inferior).*

Tab. II.

Wundernetz vom Hirsche.

A. *Carotis cerebralis*, wo sie aus dem *rete mirabile* heraustritt.

B. Vertebralarterie im Canale der Wirbelsäule, sie kommt zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel herein.

C. Einmündung der Vertebralarterie in die *art. condyloidea.*

D. *Art. condyloidea.*

II.

Ueber die Identität der beiden angeblichen Ornithorhynchusarten.

Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften am 18. December 1826.

Von Geoffroy St. Hilaire.

Der Herr Herzog von *Chartres* erhielt kürzlich für seine naturhistorische Sammlung zwei *Ornithorhynchen*, welche einer der vornehmsten Officiere der letzten Expedition um die Welt mitgebracht hatte [1]). Auf irgend eine Weise von unseren Verhandlungen über diese Thiere in den letzten Sitzungen unterrichtet, hielt es der Herr Herzog für zweckmässig, mir die vorliegenden Exemplare zukommen zu lassen, wofür ihm die Akademie desto mehr Dank wissen wird, je bekannter es ist, wie wünschenswerth fernere Belehrungen über diese Thiere sind.

Man erinnert sich noch der lebhaften Ausbrüche von Erstaunen und Bewunderung selbst der Naturforscher, als sie im Jahre 1800 von dem gelehrten *Blumenbach* erfuhren, dass es in Neuholland ein Säugthier mit einem Vogelschnabel gebe, nachdem *Shaw*, in einem damals wenig verbreiteten Archive, sechs Monate vorher dasselbe unter dem Namen *Platypus anatinus* bekannt gemacht hatte. *Blumenbach*, um seine Ansicht und sein äusserstes Erstaunen an den Tag zu legen, und zu verbreiten, nannte nicht nur das Thier aus diesem

1) Diese Expedition bestand aus zwei dem Staate gehörigen Schiffen, der *Thetis* unter *Bougainville* und der *Hoffnung* unter *Ducamper*.

Grunde *Schnabelthier (Ornithorhynchus)* [1]), sondern fügte, um die Seltsamkeit desselben desto deutlicher zu machen, das Beiwort „*paradoxus*“ hinzu, und machte es in mehreren deutschen Sammlungen, zunächst in *Voigts* Magazin (II. 1800. 205), bekannt.

Aus dieser ersten Quelle schöpfte man die ersten Vorstellungen, dass das Schnabelthier gewissermassen ein monströses, wenigstens aus verschiedenen Organisationen, zusammengesetztes Thier sey, in deren nähere Bestimmung man sogar durch die Angabe einging, dass es durch den Körper den Maulwurf, durch den Schnabel die Ente, durch die in Flossen verwandelten Füsse den Seehund darstelle.

Diese Art die natürlichen Verwandtschaften zu schätzen, kommt vorzüglich dem nichtwissenschaftlichen Theile des Publikums zu; schliesst aber nicht einen gewissen Tact, Scharfsinn und eine tiefe Kenntniss der Verhältnisse der Naturwesen aus.

Seit 1800 haben unsere Kenntnisse von Schnabelthieren zugenommen, ohne dass unser Urtheil darüber in demselben Masse gewonnen hätte; denn immer noch ist die Frage unentschieden, ob es eine oder zwei Arten giebt? *Poire* liess, ohne einen ausweisenden Text, unter seinen Abbildungen der Südseereise (Taf. 34) angeblich zweierlei Schnabelthiere abbilden, deren Färbung durch den Maler auf entgegengesetzte Weise übertrieben dargestellt wurde. Er nannte die eine Art, *O. fuscus*, die andere *O. rufus*. Die erste war ein Weibchen, die zweite ein Männchen, jene wurde dunkelblau, dieses hellbraun illuminirt.

Diese zweideutige Darstellung wurde von Jedermann nach Belieben erklärt. Mehrere Naturforscher, vorzüg-

1) Im Originale steht *en latin Ornitherhynchus*, was freilich auf einer philologischen Universität nicht passiren konnte. *M.*

lich *Cuvier* [1]) und *Oken* [2]) sahen in den verschiedenen Exemplaren nur Verschiedenheiten des Alters, während andere wie *Tiedemann* [3]), *Illiger* [4]), *Hemprich* [5]), *van der Höven* [6]), *Leach* [7]) deutliche und wirklich specifische Verschiedenheiten wahrnahmen. Die noch vorhandenen Zweifel zu heben, wurde eine eigene Arbeit von *van der Höven* unternommen. Er gab darin Thatsachen an, die von der Form abhängen, und durch die er alle die übrigen von der Farbe abhängigen Anzeigen bestätigen zu können glaubte. Ungeachtet er sich aber auf gestochene Zeichnungen stützte, so hat er doch nur Verschiedenheiten und gewisse Verhältnisse der Kiefern angegeben, die sich auf die Art, die Haut zu trocknen, mithin auf eine verstellte Gelenkwendung der Kiefern beziehen konnte. Später gab er in den *N. Act. n. curios.* XII, 2. 869. einen Anhang zu diesem Aufsatze heraus, und erklärte sich fortwährend, dass er, ungeachtet der ihm gemachten Einwendungen, den *Ornithorhynchus rufus* und *fuscus* als zwei verschiedene Arten annehme. *Meckel* erklärt sich in einem in diesem Jahre erschienenen Prachtwerke dagegen für die Einheit der Art, da er aber diesen Punkt nicht speciell untersuchte, auch sein Urtheil, so entscheidend es auch in der Wissenschaft ist, nicht auf einer genauen Untersuchung vieler Exemplare beruht, so glaube ich auch jetzt noch diese Frage als nicht völlig entschieden ansehen zu müssen.

---

1) Régne animal. I, 327.

2) Zoologie II, 937.

3) Zoologie I, 590.

4) Prodromus 115.

5) Grundr. d. Naturgesch. 49.

6) N. act. ph. med. XI, 362.

7) Zool. miscell.

Ich verglich daher zugleich die zwei Exemplare des Hrn. Herzogs von *Chartres* nicht nur mit dem des Museums, sondern auch mit andern, die mehrern Officieren und Aerzten der *Thetis* gehörten.

Allerdings fand ich hier viele Verschiedenheiten, allein dieselben Merkmale kommen nicht zugleich in den verschiedenen Exemplaren vor, so dass sie nicht einmal zur Bezeichnung des Alters oder des Geschlechts dienen können. Die Exemplare des Hrn. Herzogs von *Chartres* sind einander, mit Ausnahme der Geschlechtsmerkmale, d. h. der Anwesenheit des Sporens beim Männchen, die Kleinheit des Weibchens, ähnlich. Ferner hatte ich zwei junge Männchen vor mir, wovon das eine dunkelbraun, das andere roth war. Nach dem Letztern war die Abbildung in *Pärms* Reise gemacht, und höchst wahrscheinlich hatte es seine dunkle Färbung dadurch verloren, dass man es dem Lichte lange ausgesetzt hatte.

Das Haar variirt in den verschiedenen Exemplaren sowohl hinsichtlich der Färbung als der Feinheit, indessen beschränken sich diese Verschiedenheiten auf die allmälige Haarveränderung durch die Mauser. Ist das grobe oder Conturhaar noch nicht völlig entwickelt, so ist es hellbraun, kastanienbraun und weich. Später dagegen breitet es sich an der Spitze blattartig aus, verliert dann an Feinheit, und bekommt eine glatte, das Licht zurückwerfende Oberfläche. Ist blos ein Theil des alten Haares ausgefallen, so ist die Färbung wieder ganz verschieden.

Die Verschiedenheiten des Sporns beim Männchen sind vorhanden und selbst beträchtlicher als sie *van der Hören* angiebt, dennoch finde ich, dass man daraus auf keinen specifischen Unterschied schliessen kann. Ich habe auch lange und schlanke, kurze und an der Grundfläche breitere Sporne gesehen. Andere waren gegen

die gewölbte Fläche durch eine Furche abgetheilt, so dass sogar einer aus zwei untereinander verwachsenen Spornen gebildet zu seyn schien.

Sollten nicht die Schnabelthiere, die sich dieser Sporne, wie die Giftschlangen ihrer Giftzähne, bedienen, dabei bisweilen zu zornig und lebhaft werden, wo dann, wenn die Schläge nicht gehörig berechnet werden, der Sporn zerbricht? Unstreitig tritt dann Wiedererzeugung ein, die nothwendig, je nachdem der Sporn ganz oder zum Theil zerbrochen war, verschiedene Gestalten zur Folge haben wird.

Nach dem Vorigen glaube ich hinsichtlich der vielen von mir untersuchten Thiere annehmen zu müssen, dass die erwähnten Verschiedenheiten unregelmässig verbreitet, und blos individuell sind.

Dennoch bin ich sehr zu der Annahme geneigt, dass man in Zukunft in Gegenden von Neuholland, die weit von Sidney und Port Jackson entfernt sind, andere und verschiedene *Ornithorhynchusarten* finden werde.

III.

Ueber einen kürzlich in Deutschland beim Ornithorhynchus gefundenen drüsigen Apparat, der sich an der Seite der Unterleibsgegend befindet, und fälschlich für eine Brustdrüse gehalten wird.

Aus den *Annales des sciences naturelles. T. IX.* 1826. *p.* 457 *ss.*

Unter diesem Titel las Herr *Geoffroy St. Hilaire* am 3. Januar 1827 in der Akademie der Wissenschaften,

einen Aufsatz. Diese neue Schrift des Verfassers beruht auf ganz neuen Betrachtungen und Untersuchungen, und ist von Abbildungen begleitet, welche die Darstellung sowohl dem Auge als dem Verstande erleichtern. Es werden mehrere sowohl über die Harn- und Geschlechtswerkzeuge, als das Knochen- und Muskelsystem der *Ornithorhynchen* folgen. Da wir nicht hoffen können, in Kurzem die neuen Ansichten des Verfassers mitzutheilen, so liefern wir sie hier vorläufig in dem folgenden, an die philomatische Gesellschaft unterm 29. December 1826 gerichteten, Briefe von Herrn *Geoffroy* im Auszuge.

Brief von Herrn *Geoffroy St. Hilaire* an die philomatische Gesellschaft.

Herr *Meckel* hat so eben in diesem Jahre durch die anatomische Beschreibung des *Ornithorhynchus* sehr viel zur Vervollständigung unserer Kenntnisse von demselben beigetragen. Er zeigt in diesem schönen Werke, dass er endlich die so oft gesuchten Brüste dieses Vierfüssers gefunden hat, und schliesst daraus, es scheine ihm unwiderleglich, dass der *Ornithorhynchus* und seine Verwandte, die *Echidne* keine eigene Classe bilden, sondern zu den Säugthieren gehören, und den *Edentaten* zunächst stehen müssen. Folglich, sagt Herr *Meckel*: „*omnino igitur eliminanda est monotrematum classis Lamarckio-Geoffroyana. Hunc ordinem Monotrematum, sequentem Edendata, statuendum esse judico.*“

In der That hatte ich im Jahre 1822 im *Bulletin des sc.* S. 95. angezeigt, dass mich vorzüglich die Untersuchung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge belehrt hätte, dass der *Ornithorhynchus* bestimmt eierlegend sey, und mit der *Echidne* eine fünfte Classe unter den Wirbelthieren bilden müsse. Meiner Ueberzeugung nach muss auch dieselbe Ansicht fortdauernd bestehen. Ich

glaube nämlich, dass *Meckel* nicht wirklich eine Brustdrüse im *Ornithorhynchus* entdeckt hat, indem die von ihm zuerst nachgewiesene Drüse keines der Merkmale der Brustdrüse hat.

Ich habe sie mit grosser Sorgfalt vergleichend mit den Drüsen anderer Säugthiere, besonders aber denen der Beutelthiere untersucht [1]). Das Gewebe ist ganz verschieden. Beim *Ornithorhynchus* finden sich eine Menge nebeneinander liegender Blinddärme, die sich alle gegen dieselbe Stelle in der Haut wenden, wo man nur zwei Ausführungsgänge wahrnimmt, die so klein sind, dass man nicht den kleinsten Stecknadelknopf einlegen kann.

---

1) Bei der Untersuchung mehrerer Brustdrüsen behufs der Anstellung von Vergleichungen in der gegenwärtigen Frage richtete ich meine Untersuchung vorzüglich auf den Milchapparat des Känguruh, der aus mehreren wirklichen Drüsen besteht, deren jede grösser als eine grosse Erbse ist. Hier findet sich ein Bau, der sich mehr als ich früher angeben konnte, auf die Mittel bezieht, welche die Weibchen anwenden, um willkürlich die Milch in den Mund der Jungen zu spritzen, die bekanntlich anfänglich für sich weder schlingen noch saugen können. Früher hatte ich nur von Muskelfasern gesprochen, die zu diesem Behufe sich unter der Haut der Warze befinden, allein ausserdem findet sich noch als ein weit kräftigeres Hülfsmittel ein Muskel, der die ganze Brustdrüse umgiebt. Er ist trichterförmig, in Fascikel oder Strahlen getheilt, von denen sich einzelne Theile an die Oberfläche der kugelförmigen Drüsen heften, und von denen sich andere über die ganze Drüsenmasse hinaus in die Haut begeben. Dies ist ein wirklicher Aufhängemuskel, wie der, der bei den meisten Säugthieren den Sehnerven und Augapfel umgiebt, und der, welcher die Harnblase bekleidet. Der bei den Känguruhs im Grunde dieses muskulösen Trichters befindliche Milchdrüsenapparat wird durch die Zusammenziehung seiner Fasern zusammengedrückt, und die in den Milchbehältern enthaltene Flüssigkeit wird auf dieselbe Weise als der Harn aus der Harnblase gespritzt.

So verhält sich die von *Meckel* entdeckte Drüse.

Sie hat keine Spur von Warzen, und zu bemerken ist, dass sie sich so bei einem Thiere verhält, dessen Maul so gebildet ist, dass es, selbst wenn sich eine lange Warze fände, sie nicht ergreifen und saugen könnte.

Die in dem von *Meckel* untersuchten Exemplare gefundene Drüse war sehr ansehnlich, sie befand sich im höchsten Grade der Entwickelung, den sie zur Brunstzeit erreichen konnte, während sie bei einem andern, der Grösse und dem ganzen Anscheine nach völlig erwachsenen, Thiere höchstens ein Viertel ihrer Grösse hatte.

Eine im höchsten Grade entwickelte Brustdrüse zeigt aber immer in allen sie zusammensetzenden Theilen ihre Turgescenz. Die Warze wird dann nur etwas grösser, noch etwas mehr in der That, wenn sie durch das Saugen verlängert worden ist, übrigens aber hat sie vom Anfang an alle Merkmale des erectilen Gewebes, woraus sie besteht.

Beim *Ornithorhynchus* findet sich nichts Aehnliches.

Was aber ist nun die von *Meckel* entdeckte Drüse?

Ich bin geneigt, sie für das Analogon der Drüsen, die sich an den Seiten der Salamander befinden, oder des mehr zusammengedrängten Drüsenapparates zu halten, den ich an derselben Stelle bei den Spitzmäusen beschrieben habe. Meine Arbeit über diesen ansehnlichen Apparat bei den Spitzmäusen ist im ersten Bande der zweiten Sammlung der *Mémoires du Muséum d'hist. naturelle* erschienen. Schon damals hatte ich auf die im Laufe des Jahres Statt findende und der Entwickelung der Zeugungstheile parallel laufende Entwickelung dieser Drüse aufmerksam gemacht. Ihr Geruch unterrichtet die Spitzmäuse von der Erhöhung ihrer Zeugungsthätigkeit, und veranlasst sie einander aufzusuchen. Sollte nicht die Drüse der *Ornithorhynchen*, die sich,

wie die Spitzmäuse und Desmans in Höhlen zurückziehen, welche mit Sümpfen zusammenhängen, dieselbe Bestimmung haben? Oder sollte sie, wie bei den Salamandern, eine Flüssigkeit absondern, wodurch die Oberhaut bekleidet, und vor der Auflösung durch das Wasser geschützt wird?

Wie dem auch sey, so hatte ich in der That schon in meinem Artikel „*Spitzmäuse*" die Analogie aller Seitendrüsen des Unterleibes mit der Seitenlinie der Fische angegeben.

Um übrigens auf die in jeder Hinsicht erwünschte Entdeckung zurückzukommen, die *Meckel* schon im Jahre 1824 angezeigt, und die er im Jahre 1826 näher bekannt gemacht hatte, so glaube ich, dass sie für ein neues Element im Baue des *Ornithorhynchus* zu halten ist, dass aber diese Thatsache nichts hinlänglich sicher und umständlich bestätigtes darbietet, um den Stand der Frage über die Classification dieser Thiere abzuändern.

Ich fasse jetzt eine, wie ich sagen kann, sehr wichtige Arbeit über die Harn- und Zeugungstheile der *Ornithorhynchen* ab, die selbst hinsichtlich eines Theils der schon bekannt gemachten Thatsachen, mithin auch der von *Meckel* gelieferten, neu seyn wird, deren allgemeine Resultate sind, dass diese Theile mit denen der Amphibien übereinkommen, und ohne Widerrede beweisen, dass die *Ornithorhynchen* eierlegend sind.

IV.

Ueber die Brustdrüse des Ornithorhynchus.

Von J. F. Meckel.

So gern ich immer bereit gewesen bin, meine Ueberzeugung gegen bessere Belehrung aufzugeben, so glaube ich doch, durch den vorstehenden Aufsatz von Herrn *Geoffroy St. Hilaire*, den ich absichtlich dem Leser vollständig vorgelegt habe, keineswegs zu einer Abänderung meiner Meinung über die Natur der von mir beim *Ornithorhynchus* gefundenen und für die Milchdrüse gehaltenen Drüse veranlasst werden zu müssen.

Herrn *Geoffroys* Gründe sind:

1) Der Mangel einer Warze, zumal bei dem Baue des Mundes dieser Thiere, wodurch ohne eine Warze das Saugen unmöglich gemacht werde;
2) der Mangel von Analogie im Baue überhaupt mit dem Baue der Milchdrüsen;
3) die ausserordentliche Grösseverschiedenheit dieser Drüse in verschiednen gleichmässig ausgewachsenen Exemplaren.

Indessen gestehe ich offen, dass mich keiner dieser Gründe befriedigt, und dass sogar zum Theil meine Ansicht dadurch nur bestätigt zu werden scheint.

1.

Was den ersten betrifft, so beweist nichts, dass die Anwesenheit einer Warze nothwendiges Merkmal einer Brustdrüse sey. Diese mangelt krankhaft als Fehler der Urbildung bei den Säugthieren, namentlich dem Weibe, und entsteht erst allmälig beim Embryo. Findet sie sich gleich sehr allgemein bei den Säug-

thieren, so ist es hiernach sehr wohl möglich, dass sie bei einigen, zumal so niedrigen, Vogel- und Amphibienartigen, als die *Ornythorhynchen*, regelmässig ganz fehlt.

Ueberdies verschwinden ja bei allen Drüsen und zusammengesetzten Apparaten überall die äussern weniger wesentlichen Theile so häufig, dass es sich der Mühe nicht verlohnt, Belege für diesen Satz anzuführen.

Der Bau des Mundes scheint mir keineswegs gegen die Möglichkeit, bei mangelnder Brustwarze zu saugen, angeführt werden zu können. Der Mund ist zwar keiner sehr weiten Oeffnung fähig, allein dieses Hinderniss wird reichlich durch den von mir beschriebnen sehr musculösen Bau der Lippen ersetzt, die sehr breit, ferner im Leben sehr weich und biegsam, dadurch in den Stand gesetzt werden, sich genau und in einer beträchtlichen Strecke an den Umfang der Brustdrüsenmündung zu legen.

2.

Dass die Zusammensetzung der *Ornithorhynchusdrüse* aus Blinddärmen gegen die von mir angenommene Bedeutung derselben spreche, ist wohl eine der sonderbarsten Behauptungen, die ein Anatom aufstellen konnte. Jedermann weiss, dass alle Drüsen wesentlich nur einfache oder zusammengesetzte blinde Säcke sind, die im letztern Falle durch Luft- und Blut-Gefässe, Nerven, Zellgewebe mehr oder weniger fest zusammengehalten werden. Warum also soll die Anwesenheit dieses Merkmals einer Drüse die Bedeutung der Brustdrüse streitig machen, wenn andere Bedingungen sich vereinigen, um ihr dieselben zu geben? Ueberdies erscheinen ja gerade die Brustdrüsen sehr deutlich auch bei andern Thieren in dieser Gestalt. Bekanntlich sind die zahlreichen Lappen, woraus sie beim menschlichen Weibe

bestehen, nur durch Zellgewebe, nirgends aber durch Gänge unter einander verbunden, und der Ausführungsgang eines jeden öffnet sich, ganz von den übrigen getrennt, in der Brustwarze.

Ferner verlaufen gerade ihre Anfänge nicht selten fast ganz als dünne, von keiner eigenthümlichen Substanz bekleidete Blindsäcke über den Umfang der Drüse hinaus in das sie umgebende Fett, eine Erscheinung, welche gerade die Brustdrüse häufiger als eine andere darbietet.

3.

Die Grösseverschiedenheit der Drüse bei gleichem Alter und Grösse der Individuen ist offenbar der beste Beweis für die Ansicht, dass diese Drüse zum Zeugungssysteme gehöre, und, in Verbindung mit den übrigen Thatsachen, dass sie Brustdrüse sey. Wenn gleich andere Drüsen, wie namentlich z. B. die Thymusorgane, wiederkehrende periodische Verschiedenheiten zeigen, wenn die Verschiedenheiten der Moschusdrüsen mit den Entwickelungsgraden der Zeugungstheile zusammenfallen, so sind diese Veränderungen keineswegs so gross, als die, welche die Brustdrüsen in den verschiedenen Perioden des ungeschwängerten und geschwängerten Zustandes darbieten. Herr *Geoffroy* fand die Drüsen in seinem Exemplare kaum den vierten Theil so gross als ich in dem meinigen; jedermann weiss aber, dass die Brustdrüse während der Trächtigkeit sich weit beträchtlicher vergrössert.

Hierzu kommt nun noch der gewifs sehr wichtige Umstand: *„dass diese Drüse bei dem Männchen ganz fehlt, während sie bei dem Weibchen so stark entwickelt ist.“*

Eine solche sexuelle Verschiedenheit aber zeigen andere Drüsen, namentlich auch die Moschusdrüsen, durchaus nicht oder nur höchst selten. Sehr allgemein sind diese

in beiden Geschlechtern von derselben Grösse, und ich habe sogar z. B. die Vorhautdrüse der weiblichen Ratten so gross als die der männlichen gefunden.

Dagegen ist die sexuelle Grösseverschiedenheit der Brüste, das Herabsinken derselben beim Männchen zu einem Minimum, constant, und andererseits sind alle andere drüsige Organe, mit sehr wenigen Ausnahmen, namentlich die der Haut, in beiden Geschlechtern völlig von gleicher Grösse.

Dieser Grund scheint mir der stärkste gegen die *Geoffroy*'sche Ansicht.

Noch kommt die Lage der Drüse und ihre Oeffnung die sich nicht nach hinten und auf der Seite, sondern vorn, gerade da, wo sich die Brustdrüsen zu öffnen pflegen, befindet, hinzu.

Zu wünschen wäre es, das Verhältniss des Zustandes der Genitalien zu der Drüse zu kennen.

Ich habe in meinem Werke bedauert, dass der Mangel der inneren Genitalien mir keine Aufklärung dieses Punktes gestattete.

Geoffroy hat dagegen über diesen Punkt gar nichts erwähnt, was wohl nicht zu billigen ist, indem ungeschwängerter Zustand der Genitalien mit Kleinheit der Brüste für seine Ansicht, geschwängerter oder Spuren von kürzlich vorhanden gewesener Schwangerschaft mit Grösse derselben für die meinige gesprochen haben würde.

Fernere Untersuchungen über das zuletzt erwähnte Verhältniss, so wie, wenn dies irgend möglich ist, direkte Beobachtungen, sind übrigens erforderlich, um auszumitteln, welche Meinung die richtige ist.

Bis diese das Gegentheil der meinigen darthun, kann ich unmöglich von dieser abweichen, indem, ausser den angeführten Gründen, der ganze Bau des Thieres, wie ich schon früher bemerkte, für die Säugthiernatur desselben sprechen. Dass es übrigens Eier legen,

und doch säugen könne, bedarf keiner besonderen Erwähnung.

Auf jeden Fall ist es mir sehr angenehm, in Herrn *Geoffroys* Aufsatze die Bestätigung meiner Entdeckung der weiblichen *Ornithorhynchusdrüse* gefunden zu haben. Eben so kann es mir nur Vergnügen machen, daraus abzunehmen, dass er durch seine Untersuchungen die meinigen vervollständigen werde. Ich hatte, wie ich in meinem Werke bemerkte, nur zwei Exemplare zu untersuchen, von denen nur das männliche ganz unverletzt und vollständig war. Wer es weiss, wie lange bis auf *Albin* die menschliche Myologie untersucht werden musste, um völlig erkannt, und richtig dargestellt zu werden, wird sich nicht wundern, dass Herr *Geoffroy*, im Besitze mehrerer Exemplare und nacharbeitend, die frühere Darstellung vervollständigen werde. Auch ich habe nur dies in Bezug auf meine Vorgänger zu leisten gesucht, und wohl mir, wenn meine Leistungen von andern als von mir selbst nicht unwichtig genannt werden.

V.

Bemerkungen über die Anatomie und Physiologie der äusseren Haut des Menschen.

Vom Dr. Heinrich Eichhorn zu Göttingen.

Eingang.

In der Einleitung zu meiner Abhandlung über die Aussonderungen der Haut des Menschen, Jahrg. 1826. Heft III. dieses Archives, sagte ich, dass die von mir vorgenommene Revision der Anatomie und Physiologie der Haut

des Menschen die erste Abtheilung meiner Schrift: „Ueber die praktische Verhütung der Blattern bei Vaccinirten ausmachen solle.“ Beim weitern Fortrücken der Arbeit finde ich aber, dass es alsdann nicht möglich seyn würde, alle die seit einer Reihe von Jahren gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in einen *mässigen* Band zusammenzudrängen. Und da eine stärkere Schrift dem Wunsche einer weiten Verbreitung derselben unter den *praktischen* Aerzten entgegenwirken würde: so habe ich das über die Anatomie und Physiologie der Haut von jener Schrift getrennt, und mache es in diesem Archive, das so viel gelesen wird und schon vielen Nutzen gestiftet hat, mit der, an meine Leser gerichteten, Bitte um nachsichtige Aufnahme meiner *unvollkommenen* Untersuchungen bekannt. Dass dieses Letztere keine blose Floskel ist, sondern dass ich meine Untersuchungen selbst noch für unvollkommen halte, davon wird sich Jeder überzeugen, wenn er meine Grundsätze über Erfahrung und die Anforderungen, die ich an diese mache, wird kennen gelernt haben. Diese Grundsätze über Erfahrung, die ich in den, vor den hier bekannt gemachten Paragraphen, vorhergehenden, theilweise niedergelegt habe, werde ich, da sie nicht zur Verhütung der Blattern gehören, sondern nur insofern damit in Verbindung stehen, als sie die Art und Weise meiner Untersuchungen in der praktischen Heilkunde rechtfertigen und ihren, *obwohl noch sehr fern liegenden, Zweck* angeben, ebenfalls von jener Schrift trennen, und in einem praktischen Journale bekannt machen. Wegen der Unvollkommenheiten meiner Untersuchungen glaube ich aber wohl keinen Spott zu verdienen *(Stieglitz:* „Ueber Behandlungsarten des Scharlachfiebers.“ Hanover 1807. p. 91). Nur die Hirngespinste, die Luftgebilde verdienen Geisselung und diese habe auch ich nicht geschont; und zwar aus *dem* Grunde, damit sie es nicht

wagen, je wieder aufzutauchen. Aber auch hierbei habe ich, *so viel als möglich*, die Personen geschont, und nur die Sache ohne Angabe der Namen der Urheber solcher Luftgebilde bestritten. Es ist mein Grundsatz hierbei: den unnützen Dingen Feind, den Personen Freund und ihren Verdiensten Anerkennung. Man wird finden, dass da, wo ich Männern begegne, die das herrliche Streben haben, unserer Wissenschaft durch gründliche Forschungen *wahrhaft* zu nützen, ich gewiss mit Bescheidenheit und Schonung meine von den ihrigen verschiedene Ueberzeugung ausgesprochen habe. Und so hätte ich dieser Abhandlung weiter nichts hinzuzufügen, als: dass ich auch in der gegenwärtigen die Zahlen, welche die Paragraphen bezeichnen, aus dem Grunde so habe stehen lassen, wie sie in der bezeichneten Schrift hätten abgedruckt werden müssen, weil ich in der Abhandlung über die Aussonderungen der Haut, Jahrg. 1826. Heft III. dieses Archives *so* darauf verwiesen habe. Wegen des Uebelstandes, dass meine Leser das Ende meiner Revision der Anatomie und Physiologie der Haut voranbekommen haben, bitte ich um Entschuldigung.

§. 23.

Nothwendigkeit der genaueren anatomischen und physiologischen Untersuchung der Haut, in Bezug auf die Hautkrankheiten.

Vollkommen Recht hat unser grosser *Reil* [1]), wenn er behauptet: „Sollen wir künftig einmal das Wesen

1) Fieberlehre Bd. V. p. 13. Das obige Prädicat glaube ich *Reil* beilegen zu müssen, obgleich ich in vielen Dingen, namentlich bei seinen letzten Verirrungen, seiner Meinung nicht bin. Hat jeder unter uns so viel reell Nutzliches für die Wissenschaft geleistet, als *Reil*; so dürfen wir ohne Erröthen auf unsere Fehler blicken, die wir alle haben. Dieses wird gewiss nicht der

der Exantheme erkennen, so müssen wir vorher die Bedeutung, welche die Haut im Lebensprocesse hat, erkannt haben.“ Um so mehr ist es aber zu bedauern, dass unsere würdigsten Anatomen die äussere Haut bisher stiefmütterlich behandelt haben. Dass die Hautkrankheiten eine der wichtigsten Gruppen in dem ganzen Heere der Krankheiten sind, kann wohl Niemand leugnen; und wie können wir etwas gründlich kennen lernen, wenn wir das, worin und wodurch es existirt, noch nicht gehörig kennen! Es ist also die Anatomie der Haut wohl einer der wichtigsten Gegenstände für die Anatomen, und doch hat man sie über die Nerven etc. fast ganz vergessen; vielleicht weil es gerade das uns zunächst Liegende ist. Und doch sind in diesem uns so nahe Liegenden noch so viele Dinge aufzufinden, die für die praktische Medicin wichtiger sind, als es je die Auffindung eines einzelnen Nervenästchens werden kann, oder wenigstens bis jetzt noch ist, wo wir darüber, wie die Nerven ihre Functionen verrichten, noch gar nichts wissen.

Freilich haben schon die ältesten Anatomen, *aber freilich* nur so nebenher, sich mit der Anatomie der Haut beschäftigt; freilich haben wir seit *Bichat* mehrere schätzbare, den Häuten des menschlichen Organismus besonders gewidmete Betrachtungen. Unter diesen letzteren sind allerdings *sehr viele schätzbare* Arbeiten; aber manche unter ihnen sind doch wahrlich weiter nichts, als blos am Schreibtische angestellte Betrach-

---

einzige Beweis seyn, wie sehr ich früheres Verdienst in der Medicin achte, und mit inniger Freude anerkenne; ich werde in meinen Arbeiten dieses noch öfter beweisen. Für nothwendig aber halte ich es, hier darauf aufmerksam zu machen, wegen der, nicht in diesem Archive, sondern an einem andern Orte von mir gethanen Aussprüche.

tungen der äusseren Bedeckungen und ihrer Fortsetzungen; die dennoch in dem Tone geschrieben sind, als hätten sich ihre Verfasser Jahre lang mit weiter nichts als mit der Anatomie der Haut beschäftigt.

Dass unsere würdigsten Anatomen die Haut stiefmütterlich behandelt haben, wird aus den nachfolgenden Bemerkungen erhellen. Um aber hier vorläufig nur eins anzuführen: wie viele Widersprüche existiren noch jetzt sogar über die Schichten der äusseren Bedeckungen, obgleich diese Schichten doch leicht mit dem Messer und dem Auge aufzufinden sind? Es können diese Widersprüche nur aus den über die Haut, weil sie etwas uns so nahe Liegendes und deshalb für etwas Triviales gehalten ist, nur so nebenher angestellten Untersuchungen erklärt werden.

Erster Abschnitt.

Bemerkungen und neue Wahrnehmungen über die Anatomie der Haut.

Wollen wir eine *wahre* Physiologie der Haut begründen, so müssen wir zuerst die *Wahrheit* in der Anatomie derselben erforschen.

Erstes Capitel.

Bemerkungen über anatomische Beschreibungen im Allgemeinen, und über die der Haut insbesondere.

§. 24.

Ueber die durch die Verwechselung des discursiven mit dem sinnlichen Erkennen entstandenen falschen anatomischen Beschreibungen.

Ein Hauptgrund, dass wir in der Anatomie der Haut noch nicht weiter sind, liegt mit in einem andern, von vielen Anatomen begangenen, sehr grossen Fehler,

den ich, des Wohles der Medicin wegen, hier nicht unberührt lassen kann. Fast in allen anatomischen Handbüchern (einige wenige, besonders unter den neueren, *aber nur sehr wenige*, unter den anatomischen Monographien aber allerdings sehr viele, machen eine rühmliche Ausnahme) werden die feinsten Dinge z. B. die feinsten Endigungen der Nerven, Arterien, lymphatischen Gefässe etc. so beschrieben, als habe man alles dieses mit dem Messer selbst dargestellt und gesehen. Manchen unter unsern würdigen Anatomen mag nun dieses wohl ganz unwillkürlich begegnet seyn, weil sie fortwährend Dinge beschreiben, die sie selbst gesehen haben, und auf diese Weise lässt sich Manches wohl entschuldigen. Aber es muss hierauf doch nachdrücklich aufmerksam gemacht werden; denn in keiner Wissenschaft ist es nothwendiger als in der Anatomie, das discursive Erkennen, das Erkennen durch Schlüsse, von dem rein sinnlichen Erkennen streng zu unterscheiden. Es ist ein sehr grosser Unterschied, ob ich die Dinge ohne Täuschung der Sinne sinnlich wahrgenommen, ob ich sie ohne Täuschung selbst gesehen habe, oder ob ich ihr Daseyn und ihre Beschaffenheit blos durch Schlüsse folgere. Das, was ich wirklich und *ohne Täuschung* gesehen habe, kann mir Niemand abstreiten, wie oft man aber etwas ganz anders findet, als man es sich durch Schlüsse und Folgerungen gedacht hat (obgleich uns diese immer erst zu dem leiten müssen, was zu suchen ist), wird der am besten beurtheilen können, der sich mit genauen empirisch-physiologischen Untersuchungen beschäftigt hat. Wie leicht auch der seltenste Kopf bei seinen Folgerungen und Schlüssen auf Irrwege gerathen kann, weil so etwas klein Scheinendes aber Wichtiges (wofür man den Namen wichtige Kleinigkeit im Gegensatze von grosser Kleinigkeit unterscheiden könnte) zu übersehen ist, hat uns wohl

hinlänglich klar die Geschichte der Philosophie bewiesen. Weshalb diese trivial scheinenden Sätze hier stehen? Der Jatrosophisten wegen, die mir wohl gesagt haben: dass Dinge der Art existiren, haben wir naturphilosophischen Aerzte schon lange gewusst. Man sage mir nicht, dass ich hier gegen meine eigenen Ansichten von der Erfahrung rede [1]). Nicht durch das sinnliche Erkennen allein, nicht durch das discursive Erkennen allein, sondern durch die stete Uebereinstimmung des sinnlichen mit dem discursiven Erkennen, und durch die Uebereinstimmung des sinnlich Wahrgenommenen mit der klaren Einsicht in die Entstehung des Einen aus dem Andern kann Erfahrung begründet werden. Aber die sinnliche Wahrnehmung muss immer, aller Orten, die Grundlage dabei bleiben; zumal in der Anatomie, wo wir es nur mit sinnlicher Wahrnehmung dessen, was ist, und nicht mit der Entstehung der Dinge zu thun haben.

Ein zweiter Entschuldigungsgrund der vielen falschen anatomischen Beschreibungen, besonders in den gewöhnlichen Handbüchern der Anatomie, kann wohl darin gesucht werden: dass die Anatomen die Beschreibungen nicht gleich bei den Wahrnehmungen während der Untersuchung machen. Es ist schon oft genug gesagt, dass man, namentlich bei dem Sammeln von Erfahrungen nichts dem so leicht untreu werdenden Gedächtnisse anvertrauen solle; aber einen Hauptvortheil habe ich *noch* dabei gefunden, wenn ich meine Beobachtungen in demselben Augenblicke, wo ich sie anstellte, aufschrieb, nämlich den: dass mir beim Aufschreiben sehr oft erst einfiel, was ich *versäumt hatte*, genau zu beobachten. Schreibt man nun das Beobachtete gleich während der Beobachtung auf; so kann man

1) Die im Eingange hier angedeutet sind.

das Versäumte noch nachholen, wird aber die Beschreibung erst später gemacht, wie dieses die meisten Anatomen bei ihren Wahrnehmungen thun, so wird dann sehr oft *d r*, welcher nicht gestehen will, dass er versäumt hat, nach irgend etwas genau zu sehen, und doch bei einem Handbuche in dem Falle ist, *alles* zu beschreiben, das Fehlende aus der Einbildungskraft ergänzen, und diese schafft dann sehr oft Dinge, die nicht existiren. Mitunter kann dabei wohl einmal zufällig das Rechte getroffen werden, aber wie oft sind wir schon auf diese Weise, besonders wenn die Phantasie durch eine von Hypothesen gefärbte Brille sah, irre geleitet!

§. 25.

Einige Irrthümer in der Anatomie der Haut als Belege zu dem Gesagten.

Alle die auf diese Weise (§. 24.) entstandenen Falsa sind wohl sehr zu entschuldigen, aber strenge Rüge verdient die absichtliche Entstellung und die Ausschmückung des Gesehenen, so wie die Anwendung von Zirkel- und Trugschlüssen bei Dingen, die nicht sinnlich dargestellt werden können, besonders wenn dieses einer Hypothese wegen geschieht. Beispiele von allen diesen Arten der falschen Angaben könnte ich aus der ganzen Anatomie in sehr grosser Menge anführen, doch ich will hier nur einige aus der Anatomie der Haut hersetzen, von welchen wir annehmen können, dass sie auf die eben entschuldigte Weise und durch zu flüchtige Untersuchungen entstanden sind.

So liest man wohl hier und dort: „die an der inneren Fläche der Lederhaut mit Fett angefüllten Räume laufen in der Substanz der Lederhaut immer spitzer zu, und endigen sich auf der äussern Oberfläche derselben in unzähligen Poren“. Einige Anatomen wollen die Talgdrüsen am ganzen Körper, ja sogar auf dem be-

haarten Theile des Kopfes und gerade hier am häufigsten gesehen haben. Einige wollen sieben bis acht Häute in den Integumenten gefunden haben; andere, und zwar die ausgezeichnetsten Anatomen läugnen dagegen die Existenz des malpighischen Schleimes ganz. In einem und demselben sehr geschätzten Werke über Anatomie liest man an einer Stelle: „für das Vorhandenseyn von Poren auf der Oberfläche der Haut sprechen die Mündungen der absorbirenden Gefässe", und nachher heisst es: „die Mündungen der absorbirenden Gefässe sieht man nur deutlich auf der Oberfläche der Haut etc." Abgesehen davon, dass es sich durch Schlüsse beweisen lässt, dass gar keine Mündungen der absorbirenden Gefässe auf der äussersten Oberfläche der Haut liegen können, wie ich das unten zeigen werde, so ist es allgemein bekannt, dass diese Herrn bisher auf der Haut noch gar keine Poren, ausser denen, wodurch die Haare kommen und ausser den Mündungen der vermeintlichen Talgdrüsen, gesehen haben; sie würden ja sonst zum Beweise des Daseyns noch anderer Poren die Mündungen der lymphatischen Gefässe nicht anführen, und doch wird hier ausdrücklich gesagt, auf der Haut sind die Mündungen der absorbirenden Gefässe zu sehen; dazu kommt noch, dass noch kein Mensch überall Mündungen der lymphatischen Gefässe gesehen hat. Andere wollen Poren auf der Haut gesehen haben, und zwar, wie z. B. *Leeuwenhoek*, in so unglaublicher Anzahl, dass, wie unser nie von der Wahrheit abgewichener, würdiger Vater, *Blumenbach*, sehr richtig sagt, der ganze Kerl nichts als ein Porus seyn könne. Doch ich könnte ganze Bogen mit Widersprüchen und falschen Angaben der Art anfüllen. Haben wir nicht schon oft das Geld für theure Abbildungen hingeben müssen, wo die Bilderchen wenig oder gar nichts enthielten, was die Herren Herausgeber gesehen hatten? *Mascagni*'s

Prodromus über die Saugadern etc. etc. etc. denn *exempla sunt odiosa!*

§. 26.

Nachtheile, die aus diesen falschen Angaben für die Medicin entstehen.

Man wird mir hier sagen, man müsse dieses ungerügt lassen, denn jeder Anatom wisse doch, was wahr und was nicht wahr sey, hinsichtlich der Angaben, dass einer dieses oder jenes selbst gesehen haben wolle. Aber hierauf muss ich erwiedern: werden denn die anatomischen Handbücher für schon ausgebildete Anatomen von Profession, oder werden sie für Anfänger und für Aerzte zum Nachschlagen etc. geschrieben? Wenn nun ein practischer Arzt, der selbst kein geübter Zergliederer ist, einmal ein solches anatomisches Handbuch in späteren Jahren, wo er lange nicht an die Anatomie eines Theiles, z. B. der Haut gedacht hat, aufschlägt, wird der, besonders wenn die feinsten Dinge so beschrieben sind, als habe der Anatom sie so selbst gesehen, hier nicht alles für baare Münze nehmen? Wenn nun noch obenein das eine oder andere in den anatomischen Handbüchern vorkommende Falsum mit der Hypothese des Arztes übereinstimmt, so wird dieser nicht ermangeln, das Falsum noch mehr auszuschmücken, die Wahrheit noch mehr zu entstellen, um seiner Hypothese den Anstrich von Wahrheit und Gründlichkeit zu geben. Nur ein Beispiel der Art will ich hier, statt vieler anführen. Herr Medicinalrath *I. I. Reuss* [1]) stellt die Hypothese auf, das Wesen des

---

1) In seinem Werke: „Ueber das Wesen der Exantheme etc.“ 3 Bde. Nürnberg 1814—1818.

Scharlachs sey Entzündung des Papillarkörpers der Haut; und um recht gründlich bei dieser Hypothese zu erscheinen, gibt er [1]) eine anatomisch-physiologische Beschreibung des Hautsystems bei dem Menschen. In der anatomischen Beschreibung der Haut heisst es von dem Papillarkörper der Haut, worunter er, dieses muss ich vor Hersetzung der Stelle erst noch ausdrücklich bemerken, nicht das Adernetz der Lederhaut versteht, wie das einige Anatomen wohl gethan und dasselbe deshalb Gefässwarzengewebe genannt haben, sondern die Hautnerven selbst versteht er darunter, denn das Adernetz beschreibt er noch besonders:

„Der Papillarkörper ist in der Haut das, was im Auge die Netzhaut, auf der Zunge und an den Fingerspitzen die Nervenwärzchen sind. Die Hautnerven durchbohren das Chorion, *erheben sich über das Gefäss-Netz und liegen mit ihren warzenförmigen Endigungen unmittelbar an der Oberhaut an.*"

Hier sind also nicht die Nervenwärzchen der Zunge, der Fingerspitzen etc. gemeint, denn es sind ausdrücklich die Hautnerven genannt, und mit den Zungenwärzchen etc. verglichen. Nun frage ich: welcher Anatom hat es gesehen, dass die Hautnerven die Lederhaut durchbohren? Sobald die Hautnerven auf der innern Fläche der Lederhaut in die Substanz derselben eintreten, vertheilen sie sich in der Substanz der Lederhaut, verlieren sich darin, und sind weiter nicht zu verfolgen; und doch beschreibt Herr Medicinalrath *Reuss* dieselben, als wenn sie auf der äussern Oberfläche der Lederhaut, wie die ehemaligen preussischen Gardisten,

1) a. a. O. Bd. I. S. 241 etc.

mit den Köpfen unter die Decke, unter die Epidermis, stossen.

Da die Anatomie eine der Hauptgrundlagen der Medicin ist, und von letzterer doch wohl Leben oder Tod abhängt; so glaube ich, können mir unsere würdigen Anatomen die hier ausgesprochenen Bemerkungen nicht missdeuten. Wir dürfen im Gegentheile hoffen, dass sie strenger, als sie es bisher gethan haben, das discursive Erkennen von dem rein sinnlichen in ihren Beschreibungen unterscheiden, und dass sie da, wo absichtliche Ausschmückungen etc. vorkommen, diese streng rügen werden. Das Wohl unserer Wissenschaft macht uns dieses zur Pflicht; denn erstlich wird die Anatomie selbst durch falsche Angaben der Art in ihren Fortschritten aufgehalten, weil viele glauben werden, es sey hier nichts Neues mehr zu finden; andere, die wirklich solche Theile untersuchen, aber nicht finden, was ihre Vorgänger schon wollen gesehen haben, werden theils aus Misstrauen gegen sich selbst, theils aus andern Rücksichten schweigen etc.; dann zweitens lässt es sich sehr leicht beweisen, und das angeführte Beispiel zeigt es schon, dass gerade die Hypothesensucht in der Medicin in diesen falschen Angaben der Anatomen ihre Hauptwurzel oder Stütze hat. Wollen wir uns nicht damit begnügen, die Hypothesensucht, diese Wucher- und Schmarotzerpflanze blos von Zeit zu Zeit scharf zu beschneiden, wonach sie nur auf einige Zeit etwas welken und dann um so üppiger hundertfältige Aeste treiben würde: so müssen wir die hier steckende Wurzel abgraben, damit sie nach und nach ganz absterbe, und auf immer verdorre.

Zweites Capitel.

Allgemeine Bemerkungen über die Schichten der äusseren Haut des Menschen.

§. 27.

Bisherige Annahmen über die verschiedenen Schichten der äusseren Haut.

Cruikshank [1]), *Gaultier* [2]), *Cloquet* [3]) und *Dutrochet* [4]) nehmen vier besondere Schichten im malpighischen Netze an, so dass, wenn man zwei Schichten des Oberhäutchens, die Lederhaut und die Fetthaut, hinzuzählt, acht Schichten in den äusseren Bedeckungen unsers Körpers herauskommen. Dagegen läugnen *Gordon* [5]), *Bichat* [6]) und der Herr Geheime Medicinalrath *Rudolphi* [7]) die Existenz des malpighischen Schleimnetzes ganz, indem sie das an der äusseren Oberfläche der Lederhaut liegende Adernetz (von einigen auch wohl Gefässwarzengewebe genannt) noch zur Lederhaut zählen, und den auf diesem Adernetze liegenden malpighischen Schleim nicht haben auffinden können; was aber unstreitig seinen Grund darin gehabt hat, weil dieser Schleim sehr bald nach dem Tode, entweder an die Epidermis, oder an die Lederhaut fest trocknet. Die

---

1) *Experiments on the insensible perspiration of the human body etc.* London 1779 *edit. secund.* 1795; übersetzt von Michaelis. Leipzig, 1798 p. 27.

2) *Recherches sur l'organisation de la peau de l'homme.* Paris 1809.

3) *Traité d'anatomie etc.* P. II. Paris 1816, p. 771.

4) *Observation sur la structure de la peau. Journ. complém.* T. V. *cah.* 4. S. 366.

5) *A system of human anatomy etc.* Vol. I. Edinb. 1815.

6) *Bichat Anat. gener.* T. II. p. 2. p. 569.

7) In den Schriften der Academie der Wissenschaften zu Berlin, für das Jahr 1814 und 1815, p. 176 und 177.

Mehrzahl der Anatomen nimmt daher drei Häute oder Schichten in den Integumenten des menschlichen Körpers an; nämlich: die Epidermis, das malpighische Schleimnetz und die Lederhaut.

Hier liegt, wie das gewöhnlich der Fall ist, die Wahrheit oder das Richtige in der Mitte. Offenbar gehen die Anatomen zu weit, welche die Existenz des malpighischen Schleimes ganz läugnen, denn er ist durchaus gar nicht zu verkennen bei eben erst amputirten Gliedern, ja selbst dann nicht, wenn die Haut mit heissem Wasser behandelt ist, um das Abziehen der Epidermis zu erleichtern; wo man den geronnenen malpighischen Schleim mit dem Messerrücken theils von der Epidermis, theils von der Lederhaut abstreichen kann; nur darf kein kochendes Wasser genommen worden seyn. Durch kochendes Wasser löst sich die Epidermis in lauter kleine Schuppen auf, die das Abziehen ganzer Lappen des Oberhäutchens dann ganz unmöglich machen; der malpighische Schleim gerinnt dabei, wie alle eiweissstoffigen Substanzen, zu einer festen Masse, dem durch Kochen geronnenen Eiweisse ähnlich, und in diesem Zustande kann er leicht übersehen werden, weil er in kleinen Brocken mit den Schuppen der Epidermis weggenommen wird. In ganz frischen Leichen, einige Stunden nach dem Tode und selbst im lebenden Zustande ist er gar nicht zu verkennen, z. B. bei der Wirkung des Spanischenfliegenpflasters.

Wenn aber auf der andern Seite jetzt die grösste Zahl der Anatomen das an der äusseren Fläche der Lederhaut liegende Adernetz mit dem dasselbe umgebenden Zellgewebe zu der Lederhaut zählen, und blos den malpighischen Schleim als eigene Membran der Integumente betrachten: so scheint es mir, als wenn sie sämmtlich gegen ihre eigenen Grundsätze, wonach sie die Organe, namentlich Membranen, unterschieden wis-

sen wollen, fehlen. Es soll bei der anatomischen Unterscheidung oder Darstellung der Theile nichts gewaltsam getrennt oder gespalten werden, und das ist wohl sehr richtig, deshalb zählt man auch mit Recht das Adernetz mit dem dasselbe umgebenden Zellgewebe zur Lederhaut. Nun soll und kann aber nur *das* eine Haut genannt werden, was bei einer geringen Dicke einen festen Zusammenhang hat; Zellgewebe zählt man nicht zu den Häuten. Der malpighische Schleim ist nun aber weiter nichts als eine eiweissstoffige oder schleimige Substanz, die in sehr feinem zarten Zellgewebe enthalten ist. Dieses kann man aber am allerwenigsten eine Haut nennen, wie es doch einige Anatomen thun. Dieser Missgriff scheint mir weit weniger entschuldigt werden zu können, als der, den früher *Cruikshank* und später *Gaultier* und seine Nachfolger gethan haben, wenn sie vier Schichten aus dem das Adernetz umgebenden Zellgewebe und dem malpighischen Schleime machen. Es wollen freilich einige Anatomen den malpighischen Schleim durch Kunst, z. B. durch die Behandlung mit Alcohol in grösseren Hautlappen dargestellt haben, allein andern sehr ausgezeichneten Anatomen ist dieses nicht gelungen, und es konnte dieses auch nicht gelingen; und wenn es auch immer gelänge, so würde es doch nur ein Kunstproduct seyn. Bekanntlich gerinnt der Eiweissstoff durch Alcohol; wird nun der malpighische Schleim mit Alcohol behandelt, so gerinnt er, da er grösstentheils aus Eiweissstoff besteht. Diese geronnene Masse kann man nun in kleinen Brocken ablösen, und am Scrotum, wo die Lage dieses Schleimes stark ist, so wie bei Negern können auch wohl ziemliche Lappen dadurch gebildet werden; aber dieses bleibt immer eine blos künstlich zum Gerinnen gebrachte Masse. Denn der malpighische Schleim ist im normalen, lebenden Zustande des Körpers keine feste

Masse, sondern mehr oder weniger flüssig; und will man diese als eine eigene Membran, wie ihn einige Anatomen wörtlich nennen, beschreiben, und mit der Epidermis und Lederhaut gleich stellen; so muss man auch den von den Schleimhäuten abgesonderten und auf denselben liegenden Schleim als eine besondere Schicht, ja als Membran beschreiben; und hätte dieses bisher um so mehr thun müssen, da ich in fast allen Beschreibungen des malpighischen Schleimes die Angabe vermisse, dass sich hier der Schleim in sehr zartem Zellgewebe befindet. Der malpighische Schleim wird fast in allen Lehrbüchern der Anatomie als freiliegender Schleim beschrieben, weshalb ja *Reil* [1]) und einige andere Physiologen das Festsitzen der Epidermis auf der Lederhaut von einer lebendigen oder organischen Anziehung ableiten. Hiernach wäre also der malpighische Schleim, wie der abgesonderte Schleim der Schleimhäute, eine secernirte Masse; und will man jenen als besondere Membran beschreiben, so muss man auch diesen *als eine solche betrachten.*

Der malpighische Schleim liegt aber nicht frei, sondern ist, wie ich mich davon durch Untersuchungen unter einer ganz einfachen, aber sehr guten Loupe überzeugt habe, in feinen Zellen eines sehr zarten Zellgewebes eingeschlossen, was sich aber sehr leicht trennt, sobald man das Ganze abziehen will. Das Abziehen des malpighischen Schleimes in ganzen Hautlappen ist daher ganz unmöglich, um so mehr, da dieses sehr zarte Zellgewebe tiefer nach und nach fester wird, und so nach und nach in das festere Zellgewebe übergeht, in welchem das an der äusseren Fläche der Lederhaut sich ausbreitende Adernetz liegt, und hier keine scharfe Grenze zu finden ist. Aber gerade weil hier keine

1) *Fieberlehre* Bd. V.

scharfe Grenze zu finden ist, so darf man auch den malpighischen Schleim nicht als eine eigene Membran annehmen. Dieses ist auch noch aus dem Grunde unstatthaft, weil bei dieser künstlichen Trennung in den getrennten Beschreibungen hier das Abgesonderte zu sehr von dem Absonderungsorgane, dem Adernetze, getrennt wird; und dass selbst von diesem malpighischen Schleime ein Theil wieder eingesogen wird, d. h. dass nicht alles zu neuer Epidermis fest wird, möchte ich aus physiologischen Gründen fast mit Gewissheit behaupten. Hiernach ist es doch wohl zweckmässiger, hier das Abgesonderte, welches theilweise wieder eingesogen wird, nicht getrennt von den Absonderungsorgane zu betrachten. Alles dieses sind wohl Gründe genug, die gegen die künstliche Trennung sprechen.

Reil [1]) zählt das an der äusseren Fläche der Lederhaut sich vorzugsweise ausbreitende Adernetz mit zu dem malpighischen Netze. Hiergegen spricht aber wieder, dass wir zwischen Adernetz und Lederhaut *durchaus gar keine feste* Grenze haben. Zwar scheint zwischen Adernetz und der dichtesten Schicht der Lederhaut eine dünne Schicht weicheres Zellgewebe zu liegen, als das ist, welches die dichteste Schicht der Lederhaut constituirt, welches man bei sehr gut injicirten Hautstücken finden kann; allein hier ist das Adernetz künstlich aufgetrieben, im lebenden Zustande führen die Aeste desselben gewiss nicht alle rothes Blut, und die serösen Arterien scheinen in der ganzen Haut unter sich zusammen zu hängen. Aber auch hiervon abgesehen, es geht das Zellgewebe, welches zwischen und unter dem Adernetze liegt, nach und nach in einen festeren Zustand, in den der dichtesten Schicht der Le-

1) a. a. O. p. 17.

derhaut, über, so dass keine Grenze zu finden ist, besonders in einer nicht injicirten Haut.

§. 28.

Nur zwei Häute, oder Hauptschichten, können in den allgemeinen Bedeckungen des Menschen unterschieden werden.

Mir scheint es daher viel zweckmässiger, nur zwei Häute oder Hauptschichten in den allgemeinen Bedeckungen zu unterscheiden, nämlich: das Oberhäutchen und die Haut; unter letzterer begreife ich die Fetthaut, Lederhaut und malpighischen Schleim, und nenne sie (um hier keine neuen Namen zu bilden, weil wir mit den alten ausreichen, die sehr bezeichnend sind) *Cutis*, welches sehr gut zu Oberhäutchen, *Cuticula* s. *Epidermis* passt [1]); beide zusammen bilden die allgemeinen Bedeckungen, *Integumenta communia*. Da die Lederhaut einmal nach dem Leder benannt ist, so werde ich für diese den Namen *Corium* beibehalten, aber blos die eigentliche Lederhaut, mit Ausnahme der Fetthaut und des malpighischen Schleimes, darunter verstehen. Denn selbst in diesem eigentlichen Leder müssen wir, der Hautkrankheiten wegen, mehrere Schichten oder Lagen unterscheiden, und dürfen also am allerwenigsten die Fetthaut mit dazu zählen. Eben so wie der Geograph gegen seinen Hauptplan kleinere Orte, ja selbst einzelne Häuser in seine Beschreibungen mit aufnimmt, wenn sie in der Geschichte wichtig geworden sind; so

---

1) Bisher hat man bekanntlich unter *Cutis* die ganze Haut mit der Oberhaut verstanden; da wir aber, wenn wir den malpighischen Schleim mit zur Lederhaut etc. zählen, für dieses Ganze einen Namen haben müssen; so glaube ich, ist es besser, unter *Cutis* blos das oben Angegebene zu verstehen, besonders weil so *Cutis* zu *Cuticula* eine passende Uebereinstimmung bildet.

muss auch der Anatom, da er immer die Anwendung der Anatomie auf Medicin vor Augen haben muss, die verschiedenen Schichten der Haut genauer beschreiben, die für die Hautkrankheiten und für Physiologie wichtig sind, aber er darf in diese Schichten nichts hineinbringen, was nicht vorhanden ist, z. B. keine scharfen Grenzen da annehmen, wo sie nicht vorhanden sind.

Drittes Capitel.

Specielle anatomische Bemerkungen und Wahrnehmungen über die Haut.

Wenn ich mich jetzt zu einigen specielleren Mittheilungen, die sich auf eigene anatomische Untersuchungen der Haut gründen, wende; so übergehe ich dabei die umständlichere anatomische Beschreibung der Theile der Haut, d. h. ihrer Structur, ihrer Fortsetzungen über den ganzen Körper etc.; da diese sich in jedem Handbuche der Anatomie finden. Nur das Neue, oder wo ich etwas anders gefunden habe, als es in manchen Handbüchern beschrieben wird, und was, obgleich Einiges anfangs unwichtig scheint, für die Physiologie der Exantheme wichtig ist, werde ich hier anführen, und werde dabei mit der untersten Schicht, der Fetthaut, anfangen, weil die Bildung der Haut von Innen ausgeht. Man wird hier nur einige Bruchstücke erwarten dürfen, denn an meinem bisherigen Wohnorte hatte ich nur selten Gelegenheit zu solchen Untersuchungen, und während meines jetzigen Aufenthaltes hier, zu Göttingen, habe ich mich erst noch zu kurze Zeit mit der Anatomie der Haut beschäftigt, als dass ich schon jetzt *etwas ganz Erschöpfendes* liefern könnte. Da aber diese Untersuchungen für meinen Zweck von der grössten Wichtigkeit sind, so werde ich sie auf jeden Fall fortsetzen, um demnächst etwas Vollständiges liefern zu können.

Aber selbst diese wenigen nachfolgenden unvollkommenen Bemerkungen sind, wie ich glaube, nicht ganz ohne Interesse, besonders da jeder überzeugt seyn kann, dass, wo ich sage, ich habe etwas gesehen, es auch wirklich der Fall ist, wovon sich jeder Anatom nach meinen Beschreibungen auch überzeugen wird.

§. 29.

Ueber die Fetthaut, *Panniculus adiposus.*

Dass die Nerven und Arterien der Haut in die Fetthaut hineintreten und Venen und lymphatische Gefässe wieder herauskommen, ist bekannt. Die Arterien verästelen sich schon in der Fetthaut sehr stark, und nach der Analogie kann man schliessen, dass sie sich auch hier in ernährende, aushauchende und durch unmittelbare Uebergänge in die Venen endigen. Durch die ernährenden, oder durch die aushauchenden, oder endlich durch eigene Fett absondernde Gefässe (dieses ist noch nicht erforscht) wird das sich in der Fetthaut findende Fett abgesondert. Das Fett selbst befindet sich in grösseren und kleineren, unregelmässigen Klümpchen in den Zellen oder Räumen des die Fetthaut constituirenden Zellgewebes eingeschlossen. Aber diese Fettklümpchen sind nicht reines oder blosses Fett, sondern bestehen wieder aus sehr kleinen feinen Zellen eines sehr zarten Zellgewebes [1]), in denen erst das reine Fett sich in mehr oder weniger geschmeidiger oder flüssiger Form, je nachdem die thierische Wärme des Körpers gesteigert oder gemindert ist, findet. Die Fettklümpe sind also gleichsam Convolute von feineren Zellen, die

1) Was auch schon Herr Professor *Heusinger* in seiner schätzbaren Histologie Th. I. Heft II. p. 131, mit mehreren älteren Anatomen angiebt.

in grössere Räume des gröberen, festeren, die Grundlage der Fetthaut constituirenden Zellgewebes eingeschlossen sind. Von diesen grösseren Zellen oder Räumen, die die Fettconvolute einschliessen, wird in einigen anatomischen Handbüchern angegeben: „Gegen die äussere Oberfläche hin nehmen sie an Umfang ab, und endigen sich mit zahllosen Löchern.“ Dieses ist unrichtig; jedes der Fettklümpchen ist vom Zellgewebe eingeschlossen, ohne dass sichtbare Oeffnungen aufgefunden werden können. Es stehen diese Räume weder unter sich, noch mit der äusseren Oberfläche durch sichtbare Oeffnungen in Verbindung. Dass höchst feine Mündungen von aushauchenden oder absondernden, so wie von einsaugenden Gefässen vorhanden seyn müssen, können wir nach der Analogie, wie schon gesagt, wohl schliessen, aber gesehen hat diese Mündungen noch kein Mensch. Eine flüchtige Betrachtung hat andere, gleich (§. 31.) zu beschreibende Räume, für, mit den Fettzellen in Verbindung stehende, Löcher gehalten.

§. 30.

Ueber die Lederhaut, *Corium*, im Allgemeinen.

Das eigentliche Leder, *Corium*, die von den meisten Anatomen bisher dazu gezählte Fetthaut nicht mit gerechnet, besteht aus drei besonderen Schichten: einer unteren, lockeren; einer mittleren, festeren; und einer oberen, wieder etwas lockeren. Diese drei Schichten kann man in injicirten Präparaten deutlich unterscheiden, obgleich keine scharfen Grenzen zwischen denselben sind. Auch in nicht injicirten, senkrecht durchschnittenen Stücken Haut kann man, der Dichtigkeit des Gewebes nach, diese drei Schichten unter der Loupe unterscheiden; und dieser Unterschied ist wichtig für die Exantheme und für die Physiologie. Deshalb ist es nothwendig,

jede dieser Schichten besonders zu betrachten, und, um bei den Exanthemen und in der Physiologie der jedesmaligen Umschreibung einer solchen Schicht überhoben zu seyn, denselben besondere Namen zu geben (man vergl. auch §. 28. und 33.).

§. 31.

Ueber die innere Gefässschicht der Lederhaut, *Tunica vasculosa interna corii*, und über die Lymphräume der Lederhaut.

Nimmt man die (§. 29. beschriebene) Fetthaut von der inneren Fläche der Substanz des eigentlichen Leders mit einem scharfen Messer rein, jedoch so weg, dass die Substanz des eigentlichen Leders dabei nicht verletzt wird: so erscheint die innere Fläche der Lederhaut mit einer sehr grossen Zahl fast dicht nebeneinander sitzender, rundlicher, meistens leerer Grübchen, von der Grösse der Hirsenkörner und etwas darüber, besetzt. Auch diese *halb* von der Substanz der Lederhaut gebildeten Räume sind mit Fett angefüllt gewesen, welches beim Drucke auf das Messer, da die Substanz der Lederhaut sehr elastisch und dabei fester, also nicht so leicht zu durchschneiden ist als das Fett, herausgeschnitten worden ist. Diese auf der inneren Fläche der Substanz des Leders sich findenden Grübchen erscheinen daher nach Wegnahme der Fetthaut meistens leer, jedoch nicht alle; und daher die (§. 29.) schon erwähnte irrige Angabe: „Die Fetträume endigen sich in zahllosen Löchern der Lederhaut.“ Diese Grübchen, oder vielmehr geschlossenen eigenthümlichen Räume kommen aber fast in der ganzen Substanz der Lederhaut vor.

Lässt man die von der Fetthaut gereinigte Lederhaut eine kurze Zeit so lange an der Luft liegen, dass blos ihre innere Fläche etwas betrocknet; so kann man

sehr leicht eine dünne Schicht von dem eigentlichen Leder trennen. Hierbei kommt eine eben so grosse Menge der erwähnten Grübchen wieder zum Vorscheine, die, wenn auf das horizontal geführte Messer ein etwas starker Druck nach unten angewandt wurde, ebenfalls meistens als runde leere Grübchen erscheinen. Betrachtet man aber die untere Fläche der so eben abgelösten Schicht des Leders, so findet man hier jedesmal ein mit den leeren Grübchen correspondirendes zelliges Gewebe, dem ähnlich, woraus die wirklichen Fettklümpchen der Fetthaut bestehen. Es sind also auch diese *in* der Substanz des Leders sich findenden Räume keine leeren Löcher, wie sie in einigen anatomischen Handbüchern beschrieben werden. Das in diesen Räumen sich vorfindende Gewebe unterscheidet sich aber von den eigentlichen Fettklümpchen der Fetthaut schon dadurch sehr merklich, dass es eine hellere Farbe und einen geringeren Fettglanz zeigt. Es glänzt allerdings im frischen Zustande auch, aber nicht so wie das Fett. Bekanntlich glänzt frisches, von Fett ganz freies Zellgewebe so wie Eiweiss auch, und einen solchen Glanz zeigt auch das Gewebe der hier in Rede stehenden Räume der Lederhaut.

Untersucht man die Klümpchen dieses Gewebes genauer unter der Loupe, so findet man, dass es ein gleichförmiges zelliges Gewebe ist, (selten erscheint es beim Durchschneiden zerrissen, und stellt dann, oberflächlich betrachtet, zwei oder drei neben einander liegende unregelmässige Klümpchen dar, die dann fast ein drüsiges oder ein solches Ansehn haben, wie zwei neben einander liegende Fettklümpchen. Aber dass dieses blos durch Zerreissen hervorgebracht worden ist, sieht man daran, dass man unter der Loupe zwischen diesen Klümpchen keine Scheidewand eines gröberen Gewebes findet). Es ist dieses Gewebe von viel zarte-

rer und weicherer Beschaffenheit als das des Leders, aber von festerer als das der Fettklümpchen; und es füllt rundliche, völlig geschlossene Räume der Lederhaut aus, die durch keine sichtbaren Oeffnungen, weder mit den neben und über ihnen liegenden Räumen derselben Art, noch mit den auf der inneren Fläche des Leders sich befindenden Grübchen, noch mit den Fettklümpchen in der Fetthaut in Verbindung stehen. Es sind also die in der Substanz des Leders vorkommenden Räume durch das die Lederhaut constituirende gröbere fibröse Gewebe gebildete, und völlig verschlossene Höhlen, die mit einem zarteren, weicheren, zelligen Gewebe ausgefüllt sind. Bei den auf der inneren Fläche der Lederhaut vorkommenden Grübchen verhält es sich dagegen anders; diese sind nur zur Hälfte von der Substanz der Lederhaut gebildet, und die übrige Hälfte wird von der Substanz der Fetthaut verschlossen. Hier stehen also die Räume der Lederhaut unmittelbar mit der Fetthaut in Verbindung, welches aber bei den *in* der Substanz des Leders vorkommenden nicht der Fall ist. Nur hier und da findet man wohl bei einem senkrechten Durchschnitte der Lederhaut, dass die in derselben vorhommenden Räume als kleine Striemen mit der Fetthaut in Verbindung stehen; aber in der Mehrzahl ist dieses nicht der Fall. Aber auch selbst in diesen, aus der Substanz der Lederhaut in die Fetthaut hineinlaufenden, Striemen findet man das Gewebe derselben nach dem malpighischen Schleime zu sehr verschieden von dem, was der Fetthaut näher liegt.

Auf die beschriebene Weise kann man nun nach und nach immer mehrere Schichten der Lederhaut mit dem Messer wegnehmen, und es kommen immer eben so viele von den oben beschriebenen Räumen zum Vorscheine. Je mehr man sich durch Wegnahme der Substanz der Lederhaut der dichtesten Schicht derselben

nähert, um so kleiner werden die beschriebenen Räume, so, dass sie hier von der Grösse eines Sandkorns vorkommen, und um so mehr unterscheidet sich das in denselben befindliche Gewebe durch Farbe und Glanz von dem der Fettklümpchen der Fetthaut. Dieser Unterschied wird in einer mit kochendem Wasser behandelten Haut noch auffallender. Hier erscheint das durchschnittene Gewebe der Räume der Lederhaut mehr opak, gelblich und fast gar nicht glänzend, beinahe eben so, als hart gekochtes und durchschnittenes Eigelb; die Fettklümpchen der Fetthaut haben hier dagegen nicht allein ihren Fettglanz behalten, sondern dieser ist durch die Behandlung mit kochendem Wasser noch stärker geworden. An einigen Stellen des Körpers, z. B. in der Haut des Rückens, zeigt sich das Gewebe der Räume der Lederhaut in der Nähe der dichtesten Schicht des Leders noch auffallender verschieden von dem der Fettklümpchen der Fetthaut; sie haben hier ein mehr dunkleres, ein mehr graubraunes Ansehn, gar keinen Fettglanz, und scheinen hier auch mehr rothes Blut führende Gefässe zu bekommen. Denn bei Spaltung der Lederhaut des Rückens dringt aus diesen Räumen, wenn die Haut frisch ist, rothes Blut hervor, was an andern Stellen des Körpers nicht der Fall ist. Jedoch will ich noch nicht entscheiden, ob dieses nicht die Folge der Senkung des Blutes nach dem Rücken in den Leichen ist. Aber auch wenn dieses angenommen werden müsste, so spricht auch die dunklere Farbe des in Rede stehenden Gewebes dafür. Ob überall blos seröse Arterien in die Räume der Lederhaut hineingehen, oder ob sie an allen Stellen zugleich rothes Blut führende Gefässe bekommen, bleibt ferneren Untersuchungen vorbehalten.

Das dunklere Gewebe, womit die Räume der Lederhaut des Rückens ausgefüllt sind, hat nun auch, wenn es durchschnitten, und dann mit blosen Augen

betrachtet wird, ein mehr drüsenartiges, körniges Ansehn, was wahrscheinlich Veranlassung dazu gegeben hat, dass von einigen Anatomen diese Räume vielleicht für Hautdrüsen angesprochen worden sind. Betrachtet man aber dieses Gewebe genauer unter dem Vergrösserungsglase; so ist der zellige Bau desselben gar nicht zu verkennen. Für Schleimdrüsen kann man sie also nur bei einer sehr oberflächlichen Betrachtung halten; zudem wüsste ich nicht, was der Schleim hier sollte.

In der Nähe des malpighischen Schleimes kommen die beschriebenen Räume gar nicht mehr vor, hier fehlen sie ganz. Und auch bei den, nach aussen hin zunächst liegenden, beschriebenen Räumen der Lederhaut finde ich keine Ausführungscanälchen, weder nach den daneben liegenden Räumen derselben Art zu, noch nach der Epidermis hingehend.

Dass sie mit den Haarbälgen nicht in Verbindung stehen, zu welcher Meinung die nachfolgende physicalische Untersuchung des die beschriebenen Räume ausfüllenden Gewebes leicht Veranlassung geben könnte, beweist, ausser dem eben Angeführten, auch schon der Umstand, dass sie in der Haut des Rückens mit am zahlreichsten und ausgezeichnetsten vorkommen; und bekanntlich finden sich auf dem Rücken des Menschen mit die wenigsten Haare, und die wenigen, welche vorkommen, und nur unter der Loupe zu erkennen sind, stehen sehr einzeln, sind sehr fein, weiss und wollig. Es steht die Zahl der Räume der Lederhaut gar nicht mit der Zahl der Haare auf dem Rücken im Verhältnisse. Auf einer Fläche von einem halben Quadratzolle Haut vom Rücken, die gerade vor mir liegt, zähle ich unter der Loupe höchstens sechzehn bis zwanzig feine wollige, weisse Haare, und auf der Spaltungsfläche des Leders dagegen auf einem eben so grossen Flächen-

raume nahe an Hundert der beschriebenen Räume. Nimmt man nun noch hinzu, dass durch mehrere horizontale Spaltungen des Leders immer fast eine eben so grosse Menge dieser Räume zum Vorscheine kommt, so ist ohne Uebertreibung anzunehmen: dass gegen sechzehn bis zwanzig Haare auf der äusseren Oberfläche des Leders gewiss zweihundert der beschriebenen Räume in der Substanz desselben vorkommen. Dazu kommt, dass wenn ich die feinen, weissen, wolligen Haare, die sich auf der Haut des Rückens zeigen, mit ihren Wurzeln und Haarbälgen aus der Haut herausziehe, und unter der Loupe betrachte: die Wurzeln und Bälge dieser Haare so klein sind, dass man mit Bestimmtheit behaupten kann, sie haben nicht tiefer als in dem malpighischen Schleime, höchstens in der darunter liegenden *tunica vasculosa externa* gewurzelt; und in dem malpighischen Schleime, so wie in der genannten darunter liegenden Schicht der Lederhaut, kommen gar keine der beschriebenen Räume mehr vor.

Dass also die bezeichneten Räume nicht der Herd oder der Ursprung der Haarbälge sind, wofür sie einige Anatomen und Physiologen gehalten haben, liegt klar vor. Dass das darin befindliche Gewebe von der Substanz des Leders verschieden ist, eben so dass es keine Drüsen sind, sondern dass es ein zelliges Gewebe ist, was man hier vor sich hat, zeigt die Betrachtung mit blosen Augen und unter der Loupe. Die meiste Aehnlichkeit hat das die Räume der Lederhaut ausfüllende Gewebe mit dem der Fettklümpchen. Es ist demnach die Frage genauer zu beantworten: Sind es blose Fettklümpchen, die man hier vor sich hat; oder sind sie von diesen, wie das ihr von den Fettklümpchen verschiedener Glanz und ihre verschiedene Farbe vermuthen lassen, verschieden?

Ganz zuverlässig könnte diese Frage wohl nur durch

eine genaue chemische Analyse des Inhaltes dieses Gewebes entschieden werden. Allein bei der Kleinheit der beschriebenen Räume und bei dem innigen Zusammenhange des sich in denselben befindenden Gewebes mit dem der Lederhaut ist es schon sehr schwierig, mit der bei chemischen Analysen erforderlichen Genauigkeit und Reinlichkeit eine nur geringe Menge dieses Gewebes aus der Lederhaut heraus zu lösen; und an Sammeln der in den Zellen dieses Gewebes enthaltenen Flüssigkeit durch etwaniges Auspressen im frischen Zustande ist gar nicht zu denken. Dazu kommt, dass, schon der Farbe und dem Glanze nach zu urtheilen, ein unmerklicher Uebergang aus dem Gewebe der wirklichen Fettklümpchen in das dieser geschlossenen Räume der Lederhaut Statt findet; so, dass das Gewebe in den der Fetthaut zunächst liegenden Räumen dem der Fetthaut ähnlicher ist, und dass diese Aehnlichkeit nur nach und nach mehr abnimmt, je mehr man sich bei der wiederholten horizontalen Spaltung des Leders dem malpighischen Schleime nähert. Nur in den, dem malpighischen Schleime zunächst liegenden, Räumen unterscheidet sich das sie ausfüllende Gewebe am auffallendsten von dem der Fettklümpchen, der Farbe und dem Glanze nach. Man könnte also nur das hier herausgelöste Gewebe, oder vielmehr die darin enthaltene Flüssigkeit zur chemischen Analyse wählen, um entscheidende Resultate zu bekommen, und hier sind die beschriebenen Räume so klein, dass es Mühe kostet, nur hin und wieder aus einem derselben das Gewebe mit einem sehr feinen und spitzen Scalpell unter der Loupe heraus zu lösen. Bei Beantwortung der obigen Frage musste ich mich also auf einige physicalische Versuche beschränken.

Löst man das Gewebe aus den beschriebenen Räumen, die dem malpighischen Schleime zunächst liegen,

mit einem feinen sehr spitzen Scalpelle vorsichtig aus der Lederhaut heraus, und legt das Klümpchen auf ein reines Stück weisses Schreibpapier, presst dann dasselbe mit einem sauber abgewischten Messer auf dem Papiere; so entsteht zwar ein Fleck, aber dieser verschwindet bei der Ofenwärme wieder, so, dass keine Spur von einem Fettflecke zurückbleibt. Es ist also der hervorgebrachte Fleck ein durch eine wässrige Flüssigkeit und durch kein Fett entstandener. Eben so kann man aus dem in der Nähe des malpighischen Schleimes in der Lederhaut noch sitzenden Gewebe dieser Räume durch Pressen mit der Messerspitze etwas Feuchtigkeit auf dieser sammeln, und auf Papier wischen, wo denn ebenfalls, wenn man die erforderliche Reinlichkeit beobachtet, kein Fettfleck bleibt. Es versteht sich wohl von selbst, dass diese Versuche nur gelingen, wenn die Haut noch frisch und eben gespalten ist; denn wenn sie nur etwas an der Luft liegt, so trocknet die wässrige Feuchtigkeit aus. Nimmt man dagegen ein eben so grosses Klümpchen aus den wahren Fetträumen der Fetthaut, und legt dieses auf das Papier, so entsteht sogleich ein Fettfleck, der bei der Ofenwärme nicht wieder verschwindet, sondern dabei noch deutlicher und grösser wird. Das aus den bezeichneten Räumen gelöste Gewebe schrumpft beim Trocknen in der Ofenwärme zwar etwas ein, aber doch lange nicht so stark, als das Gewebe der wahren Fettklümpchen der Fetthaut, d. h. wenn letzteres von dem gröberen Zellgewebe der Fetthaut frei ist. Das Gewebe der bezeichneten Räume der Lederhaut wird beim Trocknen in der Ofenwärme ganz hart und fast brüchig, so dass, wenn man mit dem Messer auf das trockene Klümpchen drückt, dadurch ein Geräusch veranlasst wird; was ebenfalls bei den wahren Fettklümpchen, in so gelinder Wärme behandelt, nicht der Fall ist. Die weissliche Farbe des Gewebes der bezeichne-

ten Räume der Lederhaut geht beim Trocknen in eine dunklere gelbe über, wie das auch beim Trocknen des Eiweisses der Fall ist.

Wird das aus den bezeichneten Räumen ausgelösete Gewebe in einem Platinlöffel über der Spiritusflamme nach und nach gelinde erwärmt, so schrumpft es, wie bei dem Trocknen in der Ofenwärme, zwar etwas ein, aber doch nicht sehr viel, und lässt bei etwas stärkerer Erwärmung kein Fett ausfliessen. Wird die Erwärmung gleich vom Anfange rascher betrieben, der Platinlöffel der Spiritusflamme schneller genähert: so entsteht ein Knistern, Zerplatzen der Zellen des Gewebes, welches oft so stark ist, dass die kleinen Klümpchen dabei aus dem Platinlöffel herausgeworfen werden; der sprechendste Beweis, dass wässrige Flüssigkeit in den Zellen eingeschlossen ist. Dieses Knistern entsteht aber nur, versteht sich von selbst, im frischen Zustande des Gewebes; beim trocknen ist es nicht der Fall. Das Gewebe aus den wahren Fettklümpchen der Fetthaut verhält sich gerade entgegengesetzt. Aus einem Klümpchen von derselben Grösse fliesst bei der gelindesten Erwärmung das Fett sogleich aus, und bei etwas stärkerer Erwärmung schrumpft das Klümpchen bis zu einem feinen Korne, also viel merklicher ein, ohne dass dabei jenes Knistern bemerkbar wird, wenn man, was wohl zu merken ist, kein gröberes Zellgewebe der Fetthaut mit gefasst hat.

Dieses Knistern des Gewebes aus den Räumen der Lederhaut zeigt deutlich, dass es eine wässrige Flüssigkeit in seinen Zellen eingeschlossen hält. Es ist dieses Knistern dasselbe, was beim Ausschmelzen des Schweinefettes, wenn es dicht unter der Schwarte weggeschnitten wurde, in unsern Küchen oft so stark hörbar ist, und welches oftmals das Auffliegen des brennenden Speckes veranlasst. Bei diesem Auffliegen wirken die

mit wässriger Feuchtigkeit angefüllten Zellen gleichsam wie kleine Dampfmaschinen.

Erhitzt man das aus den bezeichneten Räumen der Lederhaut herausgelöste Gewebe über der Spirituslampe im Platinlöffel stärker, so wird es braun, aber auch ohne hierbei eine Flüssigkeit, Fett ausfliessen zu lassen. Es stösst dabei *keinen* Fettgeruch, sondern einen den verbrennenden Federn oder dem verbrennenden Eiweisse ähnlichen Geruch aus, der sich sehr merklich von dem Fettgeruche unterscheidet, den die wahren Fettklümpchen ausstossen, wenn diese über der Spirituslampe im Platinlöffel anfangen braunschwarz zu werden.

Auch bei noch stärkerer Erhitzung unterscheidet sich das Gewebe der Räume der Lederhaut sehr merklich von dem der wahren Fetträume. Nachdem ersteres schwarz geworden ist, und dabei nicht so sehr viel von seinem Umfange verloren hat, bläht es sich auf (gerade so wie das auch trocknes Eiweiss thut), ohne aber auch hierbei eine Flüssigkeit oder Fett ausfliessen zu lassen, und stösst dabei einen stechenden empyreumatisch-sauern Geruch aus. Die wahren Fettklümpchen aus der Fetthaut schrumpfen dagegen erst bis auf ein kleines Körnchen zusammen, und dann erst bräunt und schwärzt sich dieses, unstreitig das zusammengeschrumpfte feine Zellgewebe der Fettklümpchen, bläht sich dann auch auf, aber lange nicht so stark, als die Klümpchen aus den Räumen der Lederhaut, stösst dabei fast bis zu Ende den Fettgeruch aus, und erst ganz zuletzt kommt auch ein empyreumatischer, von dem verbrennenden feinem Zellgewebe herrührender Geruch, der hier aber nicht so ausgezeichnet sauer ist, und auch keine Aehnlichkeit mit verbrennendem Eiweisse hat.

Dieses ausgezeichnet verschiedene Verhalten der beiden Gewebe findet man aber nur dann, wenn man das Gewebe aus den dem malpighischen Schleime zu-

nächst liegenden Räumen mit dem aus den wahren Fettklümpchen der Fetthaut vergleicht. Es ist schon bemerkt, dass, der Farbe und dem Glanze nach, ein unmerklicher Uebergang aus den Fettklümpchen in die Räume der Lederhaut Statt findet, und dieser unmerkliche Uebergang zeigt sich auch bestätigt durch den Gehalt an Fett. Das Gewebe der Räume der Lederhaut, die der Fetthaut näher liegen, zeigt bei den Versuchen auf dem Papiere und auch bei der Erwärmung im Platinlöffel, das allerdings etwas Fett darin enthalten ist; aber dieses nimmt immer mehr ab, je mehr man sich dem malpighischen Schleime nähert. Solche Uebergänge sind ja aller Orten in der organischen Natur; sie müssen beachtet, aber auch die Extreme genau charakterisirt werden; denn sonst wäre fast in der ganzen organischen Natur kein Unterschied nachzuweisen, ganz besonders aber in der feineren Anatomie nicht.

Dieser unmerkliche Uebergang ist auch schon oben durch den erwähnten Uebergang der Fettklümpchen der Fetthaut in die innere Fläche der Lederhaut anatomisch nachgewiesen, indem gezeigt wurde, dass auf der Grenze der Fetthaut und der Lederhaut Räume vorkommen, die halb von der Substanz der Lederhaut, halb von dem Zellgewebe der Fetthaut gebildet werden, und die mit Fettklümpchen angefüllt sind. Dieser Uebergang zeigt sich auch bei einem horizontal gespaltenen und in der Stubenwärme getrockneten Stücke Lederhaut sehr deutlich. Auch hierbei findet man, dass die beschriebenen Räume der Lederhaut, die in der Nähe der Fetthaut liegen, beim Trocknen weit weniger zusammenschrumpfen, und dabei etwas Fett ausfliessen lassen; wogegen die, welche in der Nähe des malpighischen Schleimes liegen, fast ganz zusammenschrumpfen (d. h. im Vergleiche zu dem Gewebe des eigentlichen

Leders), und dabei dennoch gar kein Fett ausfliessen lassen.

Auch wenn man die Lederhaut macerirt, wird das Gewebe der beschriebenen Räume derselben zuerst aufgelöst, und man findet dann meistens bei einem senkrechten Durchschnitte der Lederhaut diese Räume leer. Dieses würde ebenfalls der Fall nicht seyn, wenn diese Räume blos Fett enthielten, denn bekanntlich hält sich die Fetthaut bei der Maceration sehr lange, da das Gewebe derselben durch das Fett gegen das Eindringen des Wassers geschützt wird.

Alles dieses beweist wohl deutlich, dass in den beschriebenen Räumen der Lederhaut von der Fetthaut an, nach dem malpighischen Schleime zu, das Fett nach und nach ab, die wässrige Flüssigkeit, unstreitig Lymphe, aber zunimmt, so, dass in den in der Nähe des malpighischen Schleimes liegenden kein Fett sondern blos Lymphe enthalten ist. Ob in diesen dem malpighischen Schleime zunächst liegenden Räumen das Fett *ganz* fehlt, will ich noch nicht mit völliger Gewissheit behaupten, obgleich ich es in denselben habe nicht auffinden können; dass sie aber grösstentheils Lymphe enthalten, zu dieser Behauptung bin ich durch die erzählten Untersuchungen wohl hinlänglich berechtigt.

Diese in der unteren Schicht der Lederhaut vorkommenden Räume werde ich zum Unterschiede von den Fetträumen vorläufig Lymphräume nennen. Andere möchten vielleicht den Namen Fettlymphräume vorziehen; aber es ist ja noch nicht ausgemacht, ob die dem malpighischen Schleime zunächst liegenden wirklich etwas Fett enthalten, im Gegentheile ist es nach meinen Untersuchungen mehr als wahrscheinlich (mancher andere würde hier vielleicht sagen „gewiss"), dass sie kein Fett enthalten. Auf die Uebergänge können wir bei der Wahl der Namen keine Rücksicht nehmen, denn

durch den Namen müssen wir die Extreme bezeichnen. Den Namen „Lymphräume", womit dem Gesagten nach keineswegs angedeutet seyn soll, dass die Räume alle *blos* Lymphe enthalten, will ich auch nur vorläufig gebrauchen, bis eine genauere chemische Untersuchung der in dem Gewebe dieser Räume enthaltenen Flüssigkeit bei grösseren Thierspecies vielleicht glückt, und uns zeigt, ob die darin enthaltene Flüssigkeit wirkliche und *reine* Lymphe ist. Dass es eine lymphartige, Eiweissstoff enthaltende Flüssigkeit ist, zeigen die Verbrennungsversuche. Ob sie, namentlich in den Uebergängen, dem Ohrenschmalze oder der Haarschmiere ähnlich ist (identisch ist sie nicht damit, denn sonst müsste mehr Fett darin seyn), kann ebenfalls nur durch eine genaue chemische Analyse entschieden werden.

Erst dann, wenn diese vorgenommen ist, können wir auch entscheiden, ob die Lymphräume mit dem Haarwuchse in einer *mittelbaren* Verbindung stehen; in einer unmittelbaren Verbindung mit den Haarbälgen stehen sie nicht, wie ich gezeigt habe, also auch nicht in einer unmittelbaren Verbindung mit dem Haarwuchse. In einer mittelbaren Verbindung mit demselben stehend, können sie, besonders ihre Uebergänge, recht gut gedacht werden, da sie in der Nähe der Fetthaut ein Gemisch von Fett und einer eiweissstoffigen Flüssigkeit enthalten; also ihr Inhalt, den Bestandtheilen nach, dem der Haarbälge mehr oder weniger ähnlich ist. — Zur Bereitung des Fettes scheinen sie nicht bestimmt zu seyn, zu welcher Meinung man vielleicht dadurch veranlasst werden könnte, weil in den Uebergängen wenigstens ein Gemisch von Fett und einer lymphartigen Flüssigkeit vorkommt, und es hiernach scheinen könnte, als werde hier aus der lymphartigen Flüssigkeit das Fett bereitet. Dass dem aber nicht so ist, beweist die Haut junger Kinder, unter welcher bekanntlich sehr

viel Fett, und mehr als bei Erwachsenen angetroffen wird; und in der Substanz des Leders der Kinder trifft man keine Spur von den Lymphräumen an, und selbst auf der inneren Fläche der Lederhaut sieht man bei diesen fast gar nichts davon. Merkwürdig ist allerdings, dass sich das Fett, was man bei Kindern unter der Haut findet, wie fast überall das Fett der jüngeren Individuen im ganzen Thierreiche, merklich durch Farbe, Consistenz (ob auch in seinen chemischen Eigenschaften?) etc. von dem bei älteren Subjecten unterscheidet. Sollte die Ausbildung der Lymphräume hierauf Einfluss haben? Indess findet man ja überall einen Unterschied in jedem Gebilde, wenn man es von jüngeren Individuen mit dem von älteren vergleicht; dieser eintretende Unterschied muss aber doch irgend worin seinen Grund haben.

Der Vergleich der Kinderhaut mit der der Erwachsenen führt uns aber noch zu einer anderen Vermuthung, die noch mehr beachtet werden zu müssen scheint. Sehr interessant wird es seyn, zu untersuchen, ob die völlige Ausbildung der Lymphräume der Haut mit der Pubertät zusammenfällt. Es würde dadurch schon etwas mehr Licht über die eben aufgestellte Vermuthung, dass sie vielleicht mittelbar mit dem Haarwuchse in Verbindung stehen, verbreitet werden. Bestätigt es sich, dass ihre *völlige* Ausbildung (unvollkommen ausgebildet können sie allerdings schon früher vorkommen) mit der Pubertätszeit zusammenfällt, so berechtigt dieses zu einer anderen interessanten Frage, nämlich: ob sie, oder vielmehr ihr Inhalt in einem Zusammenhange mit dem einmaligen Befallen der Exantheme, wenn auch nicht aller, doch einiger, stehen, und zwar besonders mit denen, die meistens als Kinderkrankheiten vorkommen? Man kann, glaube ich, diese Vermuthungen nicht geradezu ohne weitere Untersuchung verwerfen; denn selbst der Um-

stand, dass alle Exantheme auch bei Erwachsenen, ja einige bei Greisen vorgekommen sind, beweist gar nichts gegen diese Vermuthung. Doch gehört das nicht hierher; dass die Lymphräume aber nicht der Herd oder der Sitz der pustulösen Exantheme sind, kann und muss ich hier wohl noch anführen, denn der Sitz der Pusteln ist nicht so tief in die Haut hineinragend, dass sie die Lymphräume erreichen könnten. Man möge also durch die hingeworfene Vermuthung nicht verleitet werden zu glauben, als wolle ich die Lymphräume zu Pockendrüsen etc. stempeln. Findet ein Zusammenhang zwischen ihnen und dem einmaligen Befallen der Exantheme Statt, so ist dieses gewiss ein ganz anderer, ein organisch-chemischer.

Dass die Lymphräume nicht blos zur Ablagerung von Fett da sind, zeigen schon die erzählten physicalischen Untersuchungen. Auch ist nicht abzusehen, weshalb in der Lederhaut nochmals Fett abgelagert werden sollte, da es unter derselben seine Ablagerungsstätte hat. Dass bei Uebermass von Fett fast alles Zellgewebe mit Fett angefüllt wird, ist bekannt, und dann können vielleicht auch die Lymphräume ganz von Fett angefüllt werden; dieses gehört hier aber nicht als Einwurf her; denn die Räume der Lederhaut finden wir auch bei den aller magersten Subjecten. Und was man bisher hinsichtlich der Nothwendigkeit des Einölens der Haut angenommen hat, ist schon (§. 50 [1])) gewürdigt worden. Dass dieses Einölen der Haut im Innern der Lederhaut nicht Statt findet, also dazu die Lymphräume nicht vorhanden sind, glaube ich dadurch beweisen zu können, wenn ich anführe, dass, wenn ich die Substanz der Lederhaut ganz rein, von allem Gewebe der Lymphräume sorgfältig gereinigt, den obigen Untersu-

1) Heft III. Jahrg. 1826. dieses Archives S. 409.

chungen auf Fett unterwarf, ich davon keine Spur darin finden konnte. Das also die Lymphräume der Lederhaut einen anderen und zwar wichtigeren Zweck für die thierische Oekonomie haben müssen, ist wohl klar, besonders da sie in so zahlloser Menge in der ganzen Haut verbreitet sind.

An einigen Stellen des Körpers kommen die Lymphräume häufiger vor, z. B. in der Haut des Rückens etc., an andern weniger, namentlich wo die Lederhaut dünn ist. Am grössten sind sie immer in der Nähe der Fetthaut, und kommen bis zu der gleich (§. 32.) zu beschreibenden dichtesten Schicht der Lederhaut und selbst einzeln und kleiner in dieser noch vor. Ihre Zahl scheint da, wo sie an Grösse abnehmen, zu steigen. Ueber der dichtesten Schicht der Lederhaut, in der äusseren Gefässschicht derselben (§. 33.), kommen sie selten vor, und wenn es der Fall ist, nur sehr einzeln.

Es ist also wohl zweckmässig, das Stratum der Lederhaut, in welcher diese Lymphräume vorkommen, genauer von den übrigen zu unterscheiden, und es besonders zu benennen. Es ist die unterste Lage der Lederhaut, indess ist zwischen ihr und der Fetthaut, wie schon angegeben, keine strenge Grenze; eben so wenig ist eine strenge Grenze zwischen dieser Schicht der Lymphräume und zwischen der in dem Leder darauf folgenden dichtesten Schicht festzusetzen, da dass Gewebe der Lederhaut nach und nach dichter wird; und wenn auch die Lymphräume vorzugsweise nur in der untersten Schicht der Lederhaut vorkommen, so finden sie sich, wiewohl seltener, doch auch noch in der dichtesten Schicht des Leders.

Dass trotz dieser fehlenden Grenzen, die hier auch gar nicht nothwendig sind, so sehr scharf zu stecken, da überall in der Haut das Eine nach und nach in das Andere übergeht, diese Schichten für Physiologie und

Pathologie unterschieden werden müssen, leuchtet aus dem Angeführten wohl schon hinlänglich ein. Denn wenn sich auch die oben hingeworfene Vermuthung über den organisch-chemischen Zusammenhang der Lymphräume mit dem Haarwuchse und mit den Exanthemen im engeren Sinne nicht bestätigen sollte; und dass sie bei den Exanthemen, namentlich bei dem Verlaufe der Kuhpocken, auf jeden Fall in Betracht kommen, werde ich in des Physiologie der Kuhpocken zeigen: so ist schon aus der allgemeinen Verbreitung der Lymphräume der Haut am ganzen Körper zu schliessen, dass sie für die Oekonomie der Haut, ja für die des ganzen Körpers nicht unwichtig sind. Dass sie zum Einschmieren, Einölen der Haut nicht da sind, habe ich bewiesen, denn sonst müsste in der von Lymphräumen gereinigten Substanz der Lederhaut Fett zu finden seyn, was aber nicht der Fall ist; auch würde dann das Fett in den dem malpighischen Schleime zunächst liegenden Lymphräumen nicht fehlen. Ich möchte sie jetzt schon die zur Verdauung der Lymphe bestimmten Magen der Haut nennen; wenn nicht Vergleichungen der Art in neueren Zeiten zu unhaltbaren Hypothesen gar zu oft gemissbraucht worden wären. Soll es je gelingen, die Mündungen der lymphatischen Gefässe der Haut mit dem körperlichen Auge zu sehen (mit dem geistigen sehe ich sie deutlich), so wird es, glaube ich, nur in diesen Räumen geschehen können. Hier müssen sie zu finden seyn, weil das lymphatische System vorzugsweise in der Haut wurzelt, und in diesen Räumen gewiss die grössten Wurzeln stecken. Aus allem diesen leuchtet die Wichtigkeit der Lymphräume für Physiologie und die Nothwendigkeit, nicht allein sie, sondern auch die Schicht der Lederhaut, worin sie vorzugsweise vorkommen, besonders zu benennen, damit man der ewigen Umschreibung überhoben ist, wohl hinlänglich ein.

Da in dieser Schicht der Lederhaut, in welcher die Lymphräume vorzugsweise sich finden, ein Gefässnetz auf dieselbe Weise wie an der äusseren Oberfläche der Lederhaut sich ausbreitet (§. 34. und 35.); so nenne ich sie die innere Gefässschicht des Leders, *tunica vasculosa interna corii*. Weshalb ich sie lieber so, als Schicht der Lymphräume nenne, wird unten bei dem Adernetze klar werden; es wird auf diese Weise die bisherige irrige Ansicht über das Adernetz der Lederhaut verhütet, und es wird so das Analoge dieser Schicht mit einer gleich (§. 33.) zu beschreibenden angedeutet.

Bei Leichen der an der Wassersucht Verstorbenen findet man die Lymphräume mit einer gallertartigen Masse angefüllt, die durchaus frei von Fett zu seyn scheint. Diese gallertartige Masse ist unstreitig eine veränderte Lymphe, die, weil hier die Aushauchung das Uebergewicht über die Einsaugung bekommen hat, durch den zu langen Aufenthalt in den Lymphräumen umgewandelt worden ist, wobei, wie bei langem Kochen, der Eiweissstoff der Lymphe in *gelatina animalis*, oder in eine ihr ähnliche Substanz umgewandelt wurde. Dieser Zustand der Lymphräume bei den meisten Wassersüchtigen war es, der mich hauptsächlich veranlasste, die Räume der Lederhaut einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. Mit Fleiss habe ich diese Thatsache aber unter den, für die lymphatische Natur der in dem Gewebe der Räume der Lederhaut enthaltenen Flüssigkeit sprechenden, Beweisen nicht mit aufgeführt, weil es ein krankhafter Zustand ist, der also nichts beweist; zu dem pflegt man wohl in der Pathologie zu sagen, bei der Wassersucht werde das Fett zu Wasser. —

Ob die Lymphräume durch Krankheit, z. B. bei *obesitas*, ganz mit Fett angefüllt werden können, kann ich noch nicht entscheiden; indess ist es mir nicht wahr-

scheinlich. Denn man findet in den Lymphräumen der gemästeten Thiere, z. B. der Schweine (ich bitte dieses aber *sans comparaison* zu nehmen), ebenfalls die wässrige Flüssigkeit, und zwar hier in grösserer Menge als bei den Menschen. Bei dem Schweine verhalten sich die Lymphräume des Leders eben so wie bei dem Menschen: auch hier kommen sie bei jungen Individuen nicht vor, sondern nur bei älteren. Am deutlichsten sind sie auch bei den Schweinen in der Haut des Rückens, und ragen hier selbst unter einem Winkel von 135 bis 145° in den Speck hinein, und liegen so in regelmässigen Reihen gelagert. Von diesen gleichsam zackenförmig in den Speck hineinragenden Lymphräumen laufen dann unter rechtem Winkel kleine Fädchen, wahrscheinlich Gefässe, in dem Specke weiter fort; was vielleicht für die Meinung sprechen könnte, dass die Lymphräume zur Bereitung des Fettes dienen, wenn wir erst wissen, ob diese Fädchen wirklich Gefässe sind, und was für welche. Wer übrigens noch an der zelligen Structur des Gewebes der Lymphräume zweifelt, wird sich durch Untersuchungen bei dem Schweine davon überzeugen, denn hier ist der zellige Bau, besonders der in der Haut liegenden, gar nicht zu verkennen. Die Farbe des Gewebes der Lymphräume in der Lederhaut der Schweine ist nicht so ausgezeichnet verschieden von der Farbe des Gewebes des Leders; indess ist auch hier die Farbe immer etwas gelblicher. Wenn man die Lymphräume in einem senkrecht durchschnittenen Stücke Lederhaut vom Schweine durch das Gesicht nicht gleich unterscheidet, so sind sie sehr leicht durchs Gefühl mit der Messerspitze aufzufinden. Das Gewebe derselben ist auffallend weicher als das der Lederhaut. Nimmt man dieses weichere Gewebe aus der Mitte des Leders heraus, so sieht man bei dem Auseinanderreissen desselben recht deutlich unter der Loupe den Unterschied

zwischen dem fibrösen Gewebe der Substanz der Lederhaut und dem zelligen Gewebe der Lymphräume.

Das lichtgelbe Gewebe der Lymphräume wird auch hier beim Trocknen dunkler gelb, und dabei bekommt es ein gummöses Ansehn; verhält sich also ganz so wie das Eiweiss beim Trocknen. Bei den oben erzählten Versuchen verhält es sich eben so, wie das aus der Haut des Menschen, nur ist hier mehr lymphatische Flüssigkeit darin, daher das Knistern hier stärker ist etc.; und keine Spur von Fett fliesst beim Erwärmen aus; was hauptsächlich für die Richtigkeit meiner Ansicht spricht, da hier gemästete Thiere ganz dieselben Resultate geben.

§. 32.

Ueber die dichteste oder mittelste Schicht der Lederhaut, *Tunica intermedia corii.*

Nimmt man die Schicht der Lymphräume von der inneren Fläche des eigentlichen Leders weg, so findet man das Gewebe desselben immer fester und dichter werden, welches schon das Gefühl beim Präpariren zeigt. Aber irrig ist es, wenn in den meisten anatomischen Handbüchern angegeben wird, dass bis zur äussersten Oberfläche der Lederhaut die Dichtigkeit derselben zunehme. Man fühlt sehr deutlich beim Präpariren eines auch nicht macerirten Stückes Haut, dass die Dichtigkeit derselben nur bis etwas über die Mitte des Leders, nach aussen hinaus, zu-, dann aber wieder abnimmt, je mehr man sich der äusseren Oberfläche des Leders nähert; etwas über die Mitte hinaus findet das Messer weit weniger Widerstand. Auch zeigt es die Betrachtung eines senkrecht durchschnittenen dicken Stückes Haut mit der Loupe, wenn dieser Schnitt völlig glatt und nicht rissig ist, was bei gefrorenen Leichen am besten gelingt, wobei sich das Gewebe des Leders et-

was über die Mitte nach aussen hin am dichtesten zeigt, dann aber wieder lockerer wird. Es kann dieses auch schon aus dem Grunde nicht anders seyn, weil an der äusseren Oberfläche sich mehr Gefässe netzartig verbreiten, als in der Mitte der Lederhaut, wo nur eine sehr geringe oder fast gar keine Verbreitung von rothes Blut führenden Gefässen Statt findet, wie wir unten (§. 34. und 35.) bei der Betrachtung des Adernetzes sehen werden. Dieser scheinbar unwichtige Umstand ist für die Exantheme von der grössten Wichtigkeit, weshalb er hier besonders hervorgehoben werden musste.

Da diese dichteste Schicht des Leders nicht allein im *corium*, sondern auch in der *cutis*, und, wenn man das unter der Fetthaut nach innen liegende Zellgewebe als ein Analogon der Epidermis betrachtet, selbst in den ganzen Integumenten die mittelste Schicht ist, so habe ich sie *tunica intermedia corii* genannt. Dass zwischen dieser mittelsten Schicht und der inneren Gefässschicht, so wie zwischen ihr und der gleich (§. 33.) zu beschreibenden äusseren Gefässschicht keine Grenze anzugeben ist, brauche ich wohl nicht nochmals zu wiederholen. Will man daher lieber für jede einzelne dieser Schichten den Namen, *stratum*, gebrauchen, ei nun, ich habe nichts dagegen; es scheint mir nur, der Euphonie wegen, *tunica* besser zu passen, und wenn wir festsetzen, dass wir hierunter keine streng gesonderte Haut verstehen, die gesonderten Häute dagegen Membranen nennen, so kann der Name *tunica* (ein Unterkleid bei den Römern) nicht irre leiten.

§. 33.

Ueber die äussere Schicht der Lederhaut, äussere Gefässschicht, *Tunica vasculosa externa corii.*

Auf der dichtesten Schicht (§. 32.) der Lederhaut findet sich in dieser selbst noch, nach aussen, eine,

wiewohl etwas dünnere, aber dennoch weit wichtigere, Schicht, in welcher der Sitz der Blattern ist, und in welcher sich *hauptsächlich* das Gefässnetz der Lederhaut ausbreitet, und die schon deshalb lockerer ist, als die mittlere. Ich nenne sie, wegen der Verbreitung des Adernetzes in derselben, *tunica vasculosa externa corii*. Und da sie hauptsächlich von Gefässen und dem lockeren Zellgewebe, welches die Gefässe umgiebt, gebildet wird, so kann nur ausführlicher bei der Beschreibung des Gefässnetzes der Haut die Rede davon seyn, welche ich deshalb hier unmittelbar folgen lasse, ehe ich den malpighischen Schleim betrachte.

Diese drei Schichten (§. 31, 32 und 33.), wovon die *tunica vasculosa interna* ungefähr die Hälfte, die *tunica intermedia* und die *tunica vasculosa externa* ungefähr jede den vierten Theil der ganzen Dicke der Lederhaut ausmachen, constituiren nun, mit dem gleich zu beschreibenden Adernetze, die Lederhaut, *corium*, sind deutlich sowohl in injicirten als nicht injicirten Präparaten zu unterscheiden, und müssen in physiologischer und pathologischer Hinsicht als besondere Schichten oder Lagen unterschieden werden, obgleich keine strengen Grenzen zwischen ihnen anzugeben sind. Es findet ja aber auch keine strenge Grenze zwischen Fetthaut und Lederhaut Statt, und man hat erstere ja doch auch von letzterer unterschieden. Behält man den oben (§. 30.) angegebenen Zweck, weshalb ich diese Schichten genauer unterschieden, und sie besonders benannt habe, vor Augen, so kann kein Arzt und Physiolog etwas dagegen haben. Die Anatomen können nun gar nichts dagegen einwenden; denn wollte einer derselben mir sagen, es sind hier keine Grenzen, und künstliche dürfen wir in der Anatomie nicht stecken, so antworte ich: o ja, da, wo es Nutzen hat, muss der Anatom genauer unterscheiden (§. 28.), er muss aber dabei immer

den Zweck der Anatomie, ihre Anwendung auf Medicin, vor Augen haben. Zwischen Fetthaut und Lederhaut, ferner zwischen Lederhaut und malpighischem Schleime sind auch keine festen Grenzen, und die Fetthaut und der malpighische Schleim sind doch besonders benannt, und das mit Recht, weil sie sich von der Lederhaut unterscheiden. Einen *fast* eben so grossen Unterschied bieten die drei Schichten der Lederhaut hinsichtlich der Verbreitung des Adernetzes und in ihrer Dichtigkeit dar, und dieser ist für Exantheme und Physiologie wichtig. Ja, die Anatomen sind noch viel weiter gegangen, als ich, denn sie beschreiben den malpighischen Schleim als eine Membran, die nur durch Alcohol künstlich daraus gebildet werden kann; ich betrachte jede Schicht der Lederhaut aber nur als eine verschiedene Schicht oder Lage (§. 32.), und sage dazu, dass keine strengen Grenzen da sind. Die Nothwendigkeit dieser genaueren Unterscheidung haben auch schon mehrere Aerzte und Anatomen gefühlt z. B. *Cruikshank*, *Gaultier* etc. (§. 35.)

§. 34.

Ueber das Gefässnetz und die Nerven der Lederhaut.

Die in die Substanz der Lederhaut eindringenden Nerven verlieren sich in der dichtesten Schicht derselben, in der *tunica intermedia*, ganz, und sind mit dem Messer durchaus weiter nicht zu verfolgen. Die Arterien verästeln sich schon ausserordentlich stark in der *tunica vasculosa interna* (§. 31.), und bilden hier schon feine, häufig unter sich anastomosirende Adernetze. Aber immer feiner werden die Verästelungen der Arterien, je mehr man sich der dichtesten Schicht des Leders nähert; sie durchbohren dann diese *tunica intermedia* unter einem fast rechten Winkel, gehen geradezu

nach aussen, ohne sich in der mittelsten Schicht zu verbreiten, und breiten sich dann in horizontaler Richtung zu einem sehr feinen Netze in dem auf der *tunica intermedia* liegenden, wieder lockerer werdenden Zellgewebe aus, mit welchem sie dann die *tunica vasculosa externa* (§. 33.) bilden.

Es ist also ganz unrichtig, wenn man sagt, dass sich das Adernetz *auf* der äusseren Oberfläche der Lederhaut ausbreite. Wenn man auch den malpighischen Schleim mit seinem sehr zarten Zellgewebe nicht zu der Lederhaut zählt, so kann man doch nicht sagen, dass sich das Adernetz auf der äusseren Oberfläche der Lederhaut ausbreite. Ich habe sehr gut ausgespritzte Präparate auf dem hiesigen anatomischen Cabinette in sehr grosser Menge untersucht, bei denen die Lederhaut von der Injectionsmasse ganz roth gefärbt ist, aber bei keinem finde ich das Adernetz *auf* der Lederhaut ausgebreitet, selbst mit Hülfe einer sehr guten Loupe nicht. Zeigt sich auch hier und da ein feines Aestchen der Arterien nahe an der äusseren Oberfläche der Lederhaut, so sieht man auch hier deutlich, nach Wegnahme des malpighischen Schleimes, noch eine dünne Schicht des Zellgewebes darüber liegen. Man kann also nur sagen, das feine Adernetz verbreite sich dicht unter der äusseren Oberfläche der Lederhaut, aber dieselbe Ausbreitung findet auch in der ganzen Substanz der Lederhaut Statt, besonders in der unter der dichtesten Schicht liegenden *tunica vasculosa interna*, weniger, oder fast gar nicht, in der dichtesten Schicht, in der *tunica intermedia*. Nur findet man an der inneren Fläche der Lederhaut unter den feinsten Verästelungen auch noch stärkere Aeste der Arterien, die das Blut noch weiter nach aussen, nach der äusseren Oberfläche hinführen. Deutlich sieht man die netzartige Verästelung der Arterien an der inneren Fläche der Lederhaut, wenn man

bei einem gut injicirten Stücke Haut die Fetthaut scharf von der Lederhaut wegnimmt, wo man in der Schicht der Lymphräume das Adernetz fast eben so stark und fein verästelt findet, als an der äusseren Oberfläche der Lederhaut.

Bei einem gut injicirten und dann getrockneten Stücke Lederhaut sieht es freilich so aus, als wenn sich das Adernetz *auf* der äusseren Oberfläche verbreite, weil hier das die Haut constituirende Zellgewebe zusammengetrocknet ist, wogegen die durch die Injectionsmasse gewaltsam ausgedehnten Gefässe nicht zusammenschrumpfen konnten. Dasselbe mag auch wohl bei Präparaten der Fall seyn, die in *sehr starkem* Spiritus aufbewahrt werden, weil hierdurch das Zellgewebe auch zusammenschrumpft. Dreht man aber ein injicirtes und dann getrocknetes Stück Haut um, und betrachtet nun auch die innere Fläche derselben mit der Loupe, so findet man auch hier auf der inneren Fläche ein ähnliches Adernetz wie auf der äusseren: ein zweiter Beweis, dass die feinste Verzweigung der Arterien sowohl an der inneren als an der äusseren Fläche der Lederhaut Statt hat. Damit ist aber nicht gesagt, dass diese Verästelung an der äusseren Oberfläche nicht stärker ist, als an der inneren; im Gegentheile lehrt dieses der Augenschein, und es liesse sich auch aus physiologischen Gründen schon folgern, da hier mehr, und schon fertig bereitet, abgesondert werden muss, als in den anderen Schichten der Lederhaut, nämlich der auf derselben liegende malpighische Schleim. In den Lymphräumen soll dagegen eine hier erst zu verarbeitende Masse abgesondert werden, daher das Adernetz hier auch nicht so fein verästelt zu seyn braucht. Auch dieses spricht dafür, dass die Lymphräume, wie oben schon vermuthet wurde, zugleich rothes Blut führende Gefässe bekommen; so wie durch das Vorhandenseyn

der Lymphräume in der *tunica vasculosa interna* dieser Name und die damit verbundene Ansicht gerechtfertigt wird. Auf diese Weise wird hier das Eine durch das Andere unterstützt. Dass aber dagegen das ganze, oben liegende Adernetz nicht blos aus rothes Blut führenden Gefässen besteht, ja dass dieses nur der geringste Theil ist, dafür sprechen viele gleich anzuführende physiologische Gründe, obgleich die durch die Wachsmasse gewaltsam ausgedehnten Aestchen unter der Loupe ziemlich dick erscheinen.

§. 35.

Fortsetzung des Vorhergehenden, und über die Erhabenheiten und Furchen der Haut.

Dass man dieses Adernetz als auf der äusseren Oberfläche der Lederhaut liegend noch jetzt fast in allen anatomischen Handbüchern beschreibt, hat seinen Grund in einer älteren anatomischen Hypothese. Da man die Nervenwärzchen auf der Zunge, an den Fingerspitzen, an den Brüsten, dem männlichen Gliede etc. gefunden hatte, schloss man, sie müssten auf der ganzen Oberfläche der Haut da seyn, nur seyen sie hier so klein, dass sie mit dem Messer nicht dargestellt werden könnten. Einige sprachen auch wohl die zwischen den kleinen Furchen der Haut liegenden Erhöhungen derselben als Papillarkörper der Haut an; ja, noch andere haben wohl gar den geronnenen und beim Abziehen der Epidermis zerbröckelten malpighischen Schleim für Papillarkörper der Haut gehalten. Man sah aber nachher doch ein, dass dieses nicht richtig ist; und so nahm man die äussere Oberfläche der Lederhaut als ein Gewebe von Nerven und Gefässen, und gab diesem Theile den wunderlichen Namen „*Gefässwarzengewebe*“. Andere, und jetzt wohl der grösste Theil der Anatomen, sehen

auch das Unstatthafte dieser Benennung ein [1]), aber da sie sich doch noch nicht ganz von der alten Ansicht, nach welcher Nervenwärzchen auf der ganzen Hautfläche liegen sollen, losmachen können, so beschreiben sie das Gefässnetz noch immer als auf der äusseren Oberfläche der Lederhaut sich ausbreitend; was aber, wie schon gesagt, nur scheinbar so ist in getrockneten Präparaten und bei flüchtiger Betrachtung. Es erheben sich weder Nerven noch Gefässe, wenigstens keine rothes Blut führende Gefässe, über die Oberfläche der eigentlichen Lederhaut (mit Ausnahme auf der Zunge etc.); und die kleinen Erhöhungen, die zwischen den kleinen Furchen auf der ganzen Oberfläche der Haut sich zeigen, sind von demselben gleichförmigen Gewebe, als das ist, was in den Furchen selbst liegt. In den Erhöhungen findet man ganz dasselbe wie in den Furchen, weiter nichts als Gefässe und Zellgewebe. Hiervon kann man sich durch die Untersuchung der äusseren Oberfläche der Lederhaut mit dem Messer unter der Loupe, sowohl im frischen als im injicirten und macerirten Zustande, deutlich überzeugen. Diese Untersuchungen werden jedem Anatomen deutlich zeigen, dass die äussere Oberfläche der Lederhaut, sowohl in den Furchen wie auf den Erhabenheiten, vom Zellgewebe gebildet wird, welches etwas lockerer ist, als das Gewebe, welches die *tunica intermedia* der Lederhaut bildet, und welches, je mehr man sich der äusseren Oberfläche der Lederhaut nähert, immer lockerer wird, und *in* welchem sich das Adernetz ausbreitet, doch so, dass, wenn auch ein feines Aestchen nahe an die Oberfläche kommt, auch dieses stets noch mit einer feinen Schicht des Zellgewebes bedeckt ist (man vergl. auch §. 37. und 57.).

1) *Pierers* und *Choulants* anatomisch-physiologisches Realwörterbuch, Artikel Integumente.

Dieses auf dem Adernetze liegende Zellgewebe ist es gerade, was *Gaultier* (a. a. O.) als eigene Membran, als *tunica albuginea interna*, beschreibt. Er unterscheidet: 1) die Gefässschicht; 2) die tiefer liegende weisse Schicht, *tunica albuginea interna*, die *auf* den sogenannten Gefässwärzchen und in ihren Zwischenräumen liegt; 3) die gefärbte Schicht, oder den malpighischen Schleim; und 4) eine noch über dem malpighischen Schleime liegende, sehr dünne weisse Schicht, welche er *tunica albuginea externa* nennt. Wenn hier nun auch *Gaultier*, durch zu flüchtige Untersuchungen verleitet, zu weit geht; wenn er auch unstreitig den Theil des geronnenen malpighischen Schleimes, welcher in kleinen Brocken an der Epidermis beim Abziehn derselben sitzen bleibt [1]), für eine eigene Membran, seine *tunica albuginea externa*, angesehen hat; wenn er auch darin zu weit geht, dass er das auf und zwischen dem Adernetze liegende Zellgewebe von dem in demselben liegenden Gefässnetze trennt, und als seine *tunica albuginea interna* annimmt, was keineswegs zulässig ist, da es nicht allein *auf* dem Adernetze, sondern auch dazwischen und darunter liegt: so beweist dieser Irrthum doch so viel, dass die bisherige Annahme, als läge das Adernetz *auf* der äusseren Oberfläche der Lederhaut, ebenfalls ein Irrthum ist. Auch *Cruikshank* unterschied (a. o. a. O.) in der Haut eines an den Pocken verstorbenen Negers *ausser dem Gefässnetze* noch vier Schichten: 1) eine innere sehr feine (das unter dem

1) Ist die Haut mit kochendem Wasser behandelt, und man zieht dann die Epidermis ab, so bröckelt der geronnene malpighische Schleim dabei auseinander; einige Bruchstücke bleiben dann an der Epidermis sitzen, andere an der Lederhaut. Die an der Lederhaut sitzen bleibenden haben einige Anatomen, wie sich sehr leicht nachweisen lässt, sogar als Nervenwärz-

Adernetze liegende Gewebe der Lederhaut, was ich noch mit zu der *tunica vasculosa externa* zähle); 2) eine zweite, worin die Pocken ihren Sitz hatten *(Gaultiers tunica albuginea interna*, oder vielmehr das auf und zwischen dem Adernetze liegende Gewebe der Lederhaut, was ebenfalls zu der *tunica vasculosa externa* gehört); 3) den malpighischen Schleim; 4) das äussere Blatt der dritten, nämlich des malpighischen Schleimes *(Gaultiers tunica albuginea externa*, oder vielmehr die an der Epidermis sitzen gebliebenen Bruchstücke des malpighischen Schleimes). Dass die Haut, besonders im Eiterungsstadio der Pocken, anschwillt, ist bekannt; dass diese Anschwellung der Haut vorzüglich in der *tunica vasculosa externa corii* Statt findet, und dass die Pocken, wie auch die Kuhpocken und Varicellen, ihren Sitz in dieser Schicht haben, wird in der Physiologie der Kuhpocken gezeigt werden; es ist also auch dieser Irrthum *Cruikshanks* wohl zu entschuldigen, und der Fehler, den er begangen hat, ist blos der, dass er von dem kranken Zustande auf den normalen schloss, und dadurch veranlasst wurde, eine Schicht der Lederhaut als zwei des malpighischen Netzes zu betrachten. Uebrigens stimmen die Untersuchungen *Cruikshanks* hinsichtlich des Sitzes der Blattern, wenn man die Sache so aufklärt, wie hier geschehen ist, vollkommen mit den Untersuchungen *Cutunnis* überein, und haben also mehr Nutzen gestiftet, als alle späteren blos am Schreibtische angestellten Untersuchungen, wo-

---

chen angesprochen, und deshalb ist *G.s* Irrthum wohl noch mehr zu entschuldigen. Auf die eben dargelegte Weise scheinen mir die Irrthümer *G.s* am befriedigendsten erklärt; denn anzunehmen, wie das einige Anatomen gethan haben, *G.* habe verschiedene Schichten der *schwieligen Epidermis* der Fusssohle vor sich gehabt, ist denn doch wohl etwas zu stark.

bei man die Polarität der Hautschichten aufgefunden hat, womit aber, trotz der starken Anziehung der Pole, noch keine Katze aus dem Ofen gezogen worden ist.

Die kleinen Furchen der Haut sind also, wie die grösseren an der Stirn etc., einzig und allein die Folge der Wirkung der Muskeln (hiervon nehme ich blos die regelmässig spiralförmig gewundenen in der *vola manus* und *planta pedis* aus). Es kann dieses auch jeder bei seiner eigenen Haut selbst sehen, denn die Form und Richtung selbst der feinsten Furchen richtet sich ganz nach den Falten, die bei der Bewegung der Theile die Haut bilden muss, um sich bei der Beugung oder Drehung der Glieder zusammenzuziehen; daher denn auch die Furchen da am stärksten sind, wo bei der Muskelthätigkeit sich die Haut am stärksten ausdehnen und wieder zusammenziehen muss, z. B. auf den Gelenken, vor der Stirn etc. Man sieht diese feinen Furchen der Haut selbst undeutlich werden, ja ganz verschwinden, wenn die Muskelthätigkeit eines Theiles nicht mehr so stark ist wie früher, oder wenn sie eine Zeit lang ganz ruht. So kenne ich Menschen, die gegen starkes Sonnenlicht sehr empfindliche Augen haben, bei denen der *orbicularis palpebrarum* bei Sonnenschein stets in mehr oder weniger zusammengezogenem Zustande sich befindet; und regelmässig bilden sich bei diesen Menschen im Sommer die *feinen* Furchen am unteren Augenliede nach dem inneren Augenwinkel hin weit stärker aus, wogegen sie im Winter fast ganz wieder schwinden. Da alle die feinen und grösseren Furchen auf der Haut die Folge der Muskelthätigkeit sind (wovon, wie schon gesagt, blos die spiralförmig gewundenen in der Hand- und Fussfläche ausgenommen werden müssen); so findet man auch immer, beim Abziehn der Epidermis, in dieser genau mit den Furchen correspondirende Streifen von verdickter Epidermis. Diese auf die man-

nichfachste Weise sich netzförmig durchkreuzenden Streifen der Epidermis, die man wohl für kleine Gefässe etc. gehalten hat, sind weiter nichts als die durch den hier eingewirkt habenden Druck verdickte Epidermis (man sehe §. 39.). Die äussere Oberfläche der Lederhaut würde also vollkommen glatt, ohne alle Furchen, seyn, wenn keine Muskelthätigkeit Statt fände; weshalb die Furchen denn auch da ganz fehlen, wo keine Muskelthätigkeit wirkt, z. B. auf der äussersten Nasenspitze, mehr oder weniger auch an den Ohrmuscheln, besonders den Ohrläppchen, und auch beim neugebornen Kinde.

§. 36.

Ueber die serösen Arterien, *Arteriae serosae*, der Haut.

Dass nun das ganze in der Lederhaut sich verbreitende Adernetz nicht blos aus rothes Blut führenden Arterien besteht, sondern dass überall, besonders aber an der äusseren Oberfläche, sehr viele *arteriae serosae* vorhanden seyn müssen, können wir zwar noch nicht durch Messer und Auge nachweisen; es wird aber durch das Vorhandenseyn des malpighischen Schleimes und durch die in den Zellen und Höhlen der Haut gewiss stets ausgehauchte Lymphe bewiesen; denn diese können nur durch *arteriae serosae* abgesondert werden. Sehr deutlich zeigen dieses aber auch kleine Hautwunden. Wenn man die sogenannten Mitesser oder Venusblümchen abkratzt, und die dadurch entstandene Blutung nicht stillt, sondern das herausdringende rothe Blut stets abwischt, so kommt zuletzt blos weisses Blut, welches in *fast* eben so starken Tropfen hervordringt, als das rothe. Lässt man diesen Tropfen weisses Blut unabgewischt eintrocknen, so entsteht dadurch ein Schorf, der oft so klar wie ein Stückchen *gummi arabicum* aussieht. Nimmt man diesen Schorf nach einiger Zeit be-

hutsam weg, so kommt kein rothes Blut mehr, sondern blos weisses, und sehr oft eben so schnell und in eben so grossen Tropfen, als früher das rothe. Eben dasselbe ist der Fall bei anderen kleinen Hautwunden, wobei blos das Oberhäutchen von der Lederhaut getrennt, und letztere nicht sehr stark dabei verletzt ist. Dieses Phänomen lässt sich sehr leicht erklären; die rothes Blut führenden Arterien schliessen sich früher durch den in dem rothen Blute gebildeten Blutpfropf, und durch den in diesem entstandenen vitalen Process. Dieser Blutpfropf kann sich aber in den serösen Arterien nicht bilden; diese können sich anfangs blos mechanisch verschliessen durch das *vor* ihrer Mündung zu einem Schorfe eingetrocknete weisse Blut, in welchem aber kein solcher vitaler Process, wie in dem Blutpfropfe des rothen Blutes, entstehen kann, weil hier Cruor und Faserstoff fehlen. Bei den serösen Arterien muss durch die, vermittelst der ernährenden Gefässchen dieser Gefässchen bewirkten, Reproduction die Oeffnung allein geschlossen werden. Daher das längere Bluten der weisses Blut führenden Gefässe, und daher, dass nach der Abnahme der Kruste blos weisses, und kein rothes Blut heraustritt aus der Wunde. Dass diese weisse Blutung (wie ich sie nennen möchte) nicht aus den lymphatischen Gefässen Statt findet, auf dieselbe Weise wie Venen aus den unterhalb der Wunde liegenden Theilen bluten, beweist: 1) schon die Menge des hervortretenden weissen Blutes; 2) dass das anfangs mit hervortretende rothe Blut kein dunkelrothes, venöses, sondern hellrothes, arterielles Blut ist; welches wohl nicht gut der Fall seyn könnte, wenn das weisse Blut aus den Lymphgefässen käme, denn diese haben die Venen zu Begleitern: 3) und hauptsächlich aber, weil *selbst die Mündungen* der Lymphgefässe nicht einmal so nahe an der äusseren Oberfläche der Lederhaut liegen, wie ich das unten

zeigen werde, dass vermuthet werden könnte, sie würden bei einer blosen Verletzung der Oberhaut getroffen, die lymphatischen Gefässe aber selbst, von ihrem Ursprunge an, gleich in die Tiefe dringen, wie sich schon aus ihren Functionen schliessen lässt, und wie es auch die Untersuchung zeigt, folglich diese selbst, bei einer so flachen Hautwunde *gar nicht* getroffen werden können.

Wundern muss man sich daher, wie Herr Dr. *Hensler* [1]) die Existenz der serösen Arterien läugnen kann, um so mehr, da er meint, sie seiner neuen Lehre über Absonderung und Ernährung wegen, (die nächstens erscheinen soll), nicht annehmen zu können. Ich behaupte, es kann Niemand eine richtige Ansicht von Absonderung und Ernährung haben, der die serösen Arterien läugnet; was mir um so mehr leid thut erklären zu müssen, als Herr Dr. *Hensler* theilweise dieselben Ansichten über Ernährung hat, wie ich sie mir schon im Jahre 1816 nach Erscheinung der Physiologie von *Wilbrand* gebildet habe: nämlich, dass sie durch offene Enden der ernährenden Gefässe und durch Heraustreten des Blutes aus diesen vor sich gehen muss. Schon *Haller* behauptete, dass alle Absonderung mit Ausnahme der Galle durch die Arterien geschehe, und gegen diesen Satz hat gewiss kein Physiolog etwas einzuwenden. In der Haut müsste dann aber der malpighische Schleim entweder durch die Lymphgefässe oder vermittelst Durchschwitzung aus den Arterien oder Lymphgefässen abgesondert werden; denn dass er nicht aus den Mündungen der rothes Blut führenden, ernährenden Gefässe abgesondert werden kann, liegt klar am Tage. Das Verhalten des malpighischen Schleimes, sein Festwerden

1) Neue Lehre im Gebiete der physiologischen Anatomie. 1s Bdchen. Nürnberg, 1825. p. 91 und 119.

im kochenden Wasser etc. zeigen deutlich, dass er grösstentheils eiweissstoffiger Natur ist, keine Spur von Faserstoff und Blutroth ist darin enthalten; folglich ist er aus dem Serum des Blutes gebildet, dieses können wir mit völliger Gewissheit schliessen. Wo sind denn nun der Cruor und der Faserstoff des rothen Blutes geblieben, wenn der malpighische Schleim durch rothes Blut führende, ernährende oder vielmehr absondernde Gefässe abgesondert seyn soll? Sind sie vielleicht in das absolute Nichts zurückgekehrt? Oder sind sie in den Gefässen zurückgekehrt? Vielleicht auf dieselbe Weise, wie auf der dresdner Brücke die Fussgänger auf der einen Seite in der einen und auf der anderen Seite in der anderen Richtung gehen? Nur auf diese Weise, oder dass die Absonderung des malpighischen Schleimes entweder durch die Lymphgefässe oder vermittelst Durchschwitzung durch die Gefässwände der Arterien geschehe, kann man sich diese Absonderung denken; es sind dieses die einzig möglichen Fälle, wenn keine serösen Arterien existiren sollen. Da nun die Lymphgefässe den malpighischen Schleim nicht absondern können, denn diese können schon ihres Baues, der Klappen etc. wegen, nichts absondern, sondern blos einsaugen; da eine Durchschwitzung des weissen Blutes durch die Gefässwände der Arterien oder der Lymphgefässe vernünftiger Weise nicht gedacht werden kann, französische Physiologen mögen darüber sagen, was sie wollen, denn sonst müssten wir in der Nähe einer jeden Arterie, wenigstens ihrer feinsten Zweige, malpighischen Schleim finden; der physikalischen Gründe, die gegen eine solche Durchschwitzung sprechen, gar nicht zu gedenken (man vergl. aber §. 47. und 58.); da endlich ein Zurückkehren des Cruors und Faserstoffes in den Arterien, und eben so ein Steckenbleiben dieser Bestandtheile des Blutes in den Mündungen der Arterien ver-

nünftiger Weise nicht gedacht werden kann, weil sich sonst binnen vierundzwanzig Stunden die Mündungen der Gefässe gewiss schliessen würden: *so müssen wir wohl arteriae serosae annehmen, obgleich sie bis jetzt noch nicht gesehen sind.* Ja ich behaupte, und werde dieses an einem anderen Orte zeigen: es wäre gar nicht möglich, dass feste Muskelfaser aus dem, den Mündungen der rothes Blut führenden ernährenden Gefässe entquollenen, Blute gebildet werden könnte, wenn keine serösen Arterien existirten, die das Serum des Blutes zuvor ableiteten, und unmittelbar in die Venen führten. Und wenn man sich dabei auch noch durch ein unmittelbares Einmünden des arteriellen in das lymphatische System, oder auch allenfalls noch dadurch helfen könnte, dass man sagte, in dem Augenblicke, wo die Muskelfaser fest wird, saugen die lymphatischen Gefässe das Flüssige ein: so wäre es doch aber gar nicht möglich, dass die Hornhaut, der Glaskörper des Auges und viele andere Gebilde der Art, z. B. Zellgewebe, Knorpel etc. so existiren könnten, wie sie existiren, wenn keine serösen, Arterien wären. Herr Dr. *Hensler* will alle Gefässe, welche weisses Blut führen, lymphatische Gefässe genannt wissen, weil er einen Uebergang, ein unmittelbares Einmünden des arteriellen in das lymphatische System durchaus vertheidigen will. Alle die Gründe, die er für diese Ansicht anführt, sind aber nicht haltbar, und beweisen das nicht, was sie beweisen sollen, doch kann ich dieses hier nicht weiter ausführen, aber klar und deutlich werden wir es bei der Physiologie der Kuhpocken sehen, dass ein unmittelbarer Uebergang aus dem arteriellen in das lymphatische System, d. h. durch unmittelbares Einmünden der Gefässe, nicht Statt hat, und dass wir die weisses Blut führenden Gefässe, die aus dem arteriellen Systeme entspringen, *arteriae serosae nennen müssen*, welches ja auch schon

die Aushauchung der Lymphe in die Zellen des Zellgewebes und in die Höhlen des Körpers deutlich zeigt. Ich möchte wohl die Frage aufwerfen: wie es Herrn Dr. *Henslers* Meinung, es existiren keine *arteriae serosae*, bei der Wassersucht ergehen dürfte? Eine mit der Wasserbildung in Verbindung stehende Antwort müsste hier doch wohl gegeben werden. —

Wie nun diese *arteriae serosae*, die bestimmt da sind, und die wir uns nicht zu Wasser machen lassen können, aus den rothes Blut führenden Arterien in der Haut entspringen, und wie sie sich verbreiten und verästeln, bleibt ferneren Untersuchungen noch vorbehalten. Dasselbe gilt von den feinsten Endigungen und Mündungen der lymphatischen Gefässe, und von der Art und Weise der Vertheilung der Hautnerven in der obersten Schicht des eigentlichen Leders. Hier bleibt noch sehr viel zu thun übrig, d. h. für Messer, Auge und Geist, nicht blos für Feder und Geist.

§. 37.

Vermuthungen über die Vertheilung der Hautnerven.

Nehme ich alle Thatsachen und Schlüsse zusammen, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass die Nervenwärzchen der Zunge, die an den Fingerspitzen etc. allerdings als Knäule, Convolute, von Nervensubstanz und Gefässen, und zwar so betrachtet werden müssen, dass hier die Nervensubstanz das Uebergewicht hat, und die Gefässe mehrentheils nur die ernährenden der Nerven sind; hingegen an den übrigen Stellen der Haut besteht das Adernetz zwar auch aus einer Verbindung von Nerven und Gefässen, aber so, dass hier die Function der Gefässe vorherrscht, und die Nerven alle an die Gefässe gehen, und zwar in dem Maasse, als sie zur Fortbewegung der Flüssigkeiten nothwendig sind,

d. h. dass sie den Gefässen so viel Reizempfänglichkeit mittheilen, als nothwendig ist, dass in denselben und durch sie die Flüssigkeit fortbewegt werden kann.

Es fragt sich nun, verlieren sich in dem, zwischen und über dem Adernetze an der äusseren Oberfläche der Lederhaut liegenden, Gewebe auch feine Nervenendigungen, die nicht an die Gefässe gehen? Ich glaube nein, denn bei der Maceration findet man nichts, als Zellgewebe. Dass keine Nerven hier gefunden werden können, lässt sich auch schon nach der Analogie des Zellgewebes an dem übrigen Theile des Körpers schliessen; denn es gehen wohl Nervenästchen durch das Zellgewebe zu anderen Organen, aber sie verästeln sich nicht darin, und das Zellgewebe ist überall ganz ohne Sensibilität; ganz besonders aber zeigt es eine vorurtheilsfreie Betrachtung der Functionen der Haut. Die Haut soll den Körper schützen, die von aussen zu stark einwirkenden Eindrücke abhalten, folglich darf sie nicht zu reizbar seyn; sie soll aber auch Substanzen von aussen in den Körper führen, und andere aussondern. Diese Aufnahme und Aussonderung, wenigstens das Weiterführen des Aufgenommenen, und das Zuführen der auszusondernden Dinge nach der Haut, können aber in dem Maasse, als sie wirklich Statt finden, nur durch Gefässe geschehen, und dazu müssen die Gefässe mit Nerven versehen seyn; denn wir wissen, dass wenn der Nerve eines Gefässes unterbunden wird, die Circulation in demselben aufhört, und der Brand entsteht. Ganz anders verhält es sich mit den Stellen der Haut, wo wir die Nervenwärzchen in dem Zellgewebe liegend finden, diese, z. B. die Oberfläche der Zunge, die männliche Ruthe, die Fingerspitzen etc. haben neben der Aufnahme und Aussonderung von Substanzen noch ganz andere Functionen, die nur in einer grösseren Empfänglichkeit für äussere, und zwar rein dynamische, Ein-

drücke begründet sind. Die Haut an den übrigen Theilen des Körpers hat dagegen eine weit geringere Reizempfänglichkeit als andere Theile des Körpers, z. B. als die Muskeln, und ganz dasselbe behauptet auch Herr Prof. *Meckel* [1]), wenn er sagt: „Die Lederhaut ist weder beträchtlich reizbar noch empfindlich."

Hiernach möchte ich behaupten, dass, obgleich die Integumente des menschlichen Körpers ziemlich viele und starke Nerven bekommen, jedoch aber lange nicht so viele, als andere Theile des Körpers, z. B. die Muskeln, alle diese Nerven doch blos an die Gefässe gehen, und sich keine davon in dem Gewebe der Haut verlieren. Es wird diese Behauptung freilich durch feine anatomische Untersuchungen der Haut erst bewiesen werden müssen, und an der Möglichkeit dieser Art der Beweisführung zweifle ich keinen Augenblick.

Also auch hiernach wären die kleinen Erhöhungen, die zwischen den feinen Furchen der Haut liegen, und die man bisher hin und wieder fälschlich für Nervenwärzchen ausgegeben hat, weiter nichts als Zellgewebe, in welchem die Gefässe, die natürlich ihre Nerven bekommen, netzartig ausgebreitet sind (man vergl. §. 35. und 57.).

§. 38.

Ueber die äusserste Schicht der *cutis*, oder über den malpighischen Schleim.

Geht man nun von der äusseren Oberfläche der Lederhaut, die (wie wir in den §§. 33 bis 37. gesehen haben) aus dem Gefässnetze mit dem dasselbe umgebenden Gewebe der Haut gebildet ist, noch mehr nach der äusseren Oberfläche der *cutis* hin, so findet man das Gewebe sehr schnell lockerer und äusserst zart werden,

1) Handbuch der menschlichen Anatomie Bd. I. §. 379. p. 575.

und in demselben eine eiweissstoffige, schleimige Substanz, welche beide zusammen das malpighische Schleimnetz constituiren, wovon ich oben (§. 27. und 37.) schon das Nöthige beiläufig angemerkt habe. Hier nur so viel, dass in diesem Schleimnetze, oder wenigstens auf der Oberfläche der Lederhaut, Mündungen der feinsten Gefässendigungen vorhanden seyn müssen; denn obgleich sie noch Niemand gesehen hat, so sprechen zu viele physiologische Gründe dafür. Rothes Blut führende Gefässe sind es freilich gewiss nicht (§. 36.). Es existiren also *arteriae serosae* mit Mündungen, wodurch der malpighische Schleim abgesondert wird, und der erst dann, wenn auch nur theilweise, aus den Zellen des zarten Zellgewebes desselben durch die Mündungen der lymphatischen Gefässe wieder aufgesogen wird. Wir sehen hier die Mündungen der lymphatischen Gefässe etc. mit dem geistigen Auge klar und deutlich; ob es aber je gelingen wird, sie mit dem körperlichen Auge *hier* zu sehen? Die Mündungen der aushauchenden, oder absondernden, serösen Arterien können hier nur sehr eng seyn, und sind hier Mündungen der Lymphgefässe vorhanden, so können diese hier auch nur sehr fein und nicht sehr zahlreich seyn; dazu kommt der Schleim als Hinderungsmittel (§. 48.).

§. 39.

Ueber das Oberhäutchen, *Cuticula* s. *Epidermis.*

Die über dem malpighischen Schleime liegende Epidermis wird an die *cutis* theils durch das zarte Zellgewebe, welches den malpighischen Schleim enthält, theils aber auch, und ganz besonders, durch die (§. 56.) beschriebenen Canälchen fest angeheftet. Die Epidermis wird nicht durch Austrocknung des malpighischen Schleimes, sondern durch Oxydation desselben gebildet; denn

die Austrocknung kann bei der Frucht im Mutterleibe, wo doch die Epidermis auch gebildet wird, nicht Statt finden, wohl aber Oxydation, und zwar durch Zersetzung des Wassers. Hiernach ist dann nun auch klar, dass die aller äusserste Schicht der Integumente, oder die zweite schon abgestorbene, stets in Abschilferung sich befindende, der Epidermis, weiter nichts als eine stärker oxydirte Epidermis ist; woher es denn auch kommt, dass die Haut an bedeckten Theilen immer feiner ist, als an nicht bedeckten (man vergl. §. 44. aber auch §. 60.). Dass die in der abgezogenen Epidermis vorhandenen, wie die Furchen der Haut, sich netzartig durchkreuzenden Streifen weiter nichts, als durch Druck verdickte Epidermis sind, habe ich oben (§. 35.) schon angeführt. Es ist bekannt, dass durch momentan einwirkenden, aber oft wiederholten Druck die Epidermis verdickt, sogar schwielig wird, wogegen sie bei anhaltendem Drucke, der mehr mit Reiben verbunden ist, ganz schwindet. Der obere abgestorbene Theil der Epidermis wird im letzten Falle abgerieben, und durch den anhaltenden Druck die Wiedererzeugung der neueren Epidermis verhindert; dagegen wird in Folge des momentan einwirkenden aber oft wiederholten Druckes der obere abgestorbene Theil, der in Abschilferung begriffen ist, in die noch mehr lebende Schicht (wenn ich mich so ausdrücken darf) hineingewirkt. Ich möchte die Entstehung der Schwielen der Epidermis, auf diese Weise durch Druck, mit dem Filzen der Haare, worauf das Hutmachen beruht, vergleichen, und dieser Vergleich scheint wirklich so unpassend nicht, da Haare und Epidermis in vieler Hinsicht so ähnlich sind, besonders die in der Abschilferung begriffene hat mehr etwas Horn- oder Haarartiges. Daher denn, dass in der schwieligen Epidermis, z. B. an den Fusssohlen und in der Handfläche, sich mehrere Schichten deutlich unterscheiden und ab-

ziehen lassen, die aber ein krankhafter Zustand und durch dieses Zusammenfilzen entstanden sind, obgleich die Epidermis an diesen Stellen auch schon von Natur dicker ist. Daher ebenfalls, dass diese Hautschwielen sich sogleich ablösen, sobald der Druck nicht mehr einwirkt, also der abgestorbene Theil, oder vielmehr die ganze Hautschwiele, nicht mehr in den Theil der Epidermis, der eben im Absterben begriffen ist, hineingearbeitet, hineingefilzt wird; daher wieder, dass die Schwielen sich dann meistens *auf einmal*, oder doch grösstentheils *auf einmal*, von der Haut ablösen. Dieses Ineinanderwirken und die Furchen sind auch mit die Ursache (vergl. §. 59.), dass die Epidermis schuppig erscheint, die sonst mehr oder weniger vollkommen glatt sein würde, und dieses auch ist, wo keine Muskelwirkung Statt findet.

Von den übrigen, allen den hier beschriebenen Schichten der Haut gemeinschaftlich angehörenden, zu verschiedenen Zwecken dienenden Organen, z. B. von den Talgdrüsen, Poren etc., ist in einer besondern Abtheilung, und zwar hier bei der Betrachtung der Functionen der Haut, am besten die Rede.

Zweiter Abschnitt.

Bemerkungen über die Physiologie der Haut.

§. 40.

Ueber die Functionen der Haut im Allgemeinen.

Die Functionen der Haut, die uns die Erfahrung im normalen Zustande des Körpers kennen gelehrt hat, sind: 1) Gewährung des Schutzes gegen zu starke Ein-

wirkungen von aussen; 2) Aufnahme von Substanzen aus der Umgebung, sowohl flüssige als luftförmige; 3) Aussonderung solcher Substanzen, die dem Körper überflüssig oder unnütz geworden sind. Dass die Haut ausserdem zur Verschönerung der Form des Körpers beiträgt; an den Fingerspitzen dem Getaste mit vorsteht, und an andern Stellen, z B. auf der Zunge, an der männlichen und weiblichen Ruthe, an den Brüsten etc. zur Erregung gewisser Gefühle und Functionen mitwirkt, sind theils Nebendinge, theils gehört dieses nicht der Haut als solcher an, sondern dem Nervensysteme, welches von der Haut blos gegen zu starke Eindrücke geschützt wird, und in so fern liegt dieses schon mit in Nr. 1.

Dass die Haut den Körper gegen zu starke Einwirkungen von aussen schützt, liegt klar am Tage, und bedarf weiter keiner besonderen Betrachtung. Dass sie dazu dient, Substanzen von aussen aufzunehmen, und andere wieder auszusondern, ist durch Versuche auf das Evidenteste bewiesen. Im Bade nimmt der Körper am Gewichte zu, manche Arzneimittel, z. B. Quecksilber auf der Haut eingerieben, wirken eben so, als wenn sie durch den Mund genommen wären; und wird ein Theil der Oberfläche des Körpers dem Sauerstoffgase im verschlossenen Raume ausgesetzt, so wird dieses absorbirt, und dafür kohlensaures Gas abgesondert. Dieses letztere beweist also auch schon, dass Substanzen aus dem Inneren durch die Haut ausgesondert werden, welches aber noch ganz besonders das Hervortreten des Schweisses und die Absonderung der sogenannten Hautschmiere auf der Haut beweisen.

Zu diesen Functionen der Haut hat man seit langer Zeit besondere Wege, eigenthümliche Poren mit oder ohne Canälchen, in der Haut, aber mit Ausnahme derer, wodurch die sogenannte Hautschmiere abgeson-

dert wird, vergebens gesucht. Dass Wege der Art da seyn müssten, haben viele Physiologen schon lange aus verschiedenen Gründen geschlossen. Die Gründe, die man für das Daseyn von Poren der Haut, namentlich der einen Art, welche die Substanzen von aussen aufnehmen und nach innen führen sollen, bisher angeführt hat, sind aber nicht triftig genug, man hat sie zu hoch angeschlagen. Wenn wir aber etwas aufsuchen wollen, so müssen wir die Gründe, die für das Daseyn dessen, was wir suchen wollen, sprechen, zuvor erst genau prüfen, damit wir wissen, was wirklich zu suchen oder vielmehr zu finden ist, und wir nicht *vergebens* nach etwas suchen, was gar nicht da ist, und gar nicht da seyn kann. Deshalb werde ich auch hier, wie das überall in der Medicin der Gang seyn muss, von den feststehenden *Erfahrungen* und Beobachtungen, die wir über die Functionen der Haut schon haben, ausgehen, und die möglichen Fälle der Art und Weise, wie diese Functionen bewirkt werden, betrachten, und werde hiernach die bisher aufgestellten Gründe, die für das Daseyn eigenthümlicher Wege sprechen sollen, genau prüfen. Nur auf diese Weise können wir Aufschluss über die Organe bekommen, durch welche die Functionen der Haut vor sich gehen; nur auf diese Weise können wir klar einsehen, welche von den noch nicht aufgefundenen feinen Organen der Haut da seyn müssen, und wo sie zu suchen sind, und welche von den bisher angenommenen nicht vorhanden seyn können. Eben so werde ich auch zuerst die Schwierigkeiten betrachten, die sich der Auffindung solcher Organe, von welchen wir vermuthen können, dass sie da seyn müssen, entgegenstellen; denn diese Schwierigkeiten müssen wir kennen, wenn wir sie überwinden wollen.

Erstes Capitel.

Ueber die Aufnahme der Substanzen von aussen durch die Haut, und über die Wege, auf welchen diese geschieht.

§. 41.

Thatsachen, welche beweisen, dass Substanzen von aussen durch die Haut in den Organismus aufgenommen werden.

A. Lange ist man verschiedener Meinung darüber gewesen, ob die Haut Flüssigkeiten oder feste Substanzen einsaugen könne oder nicht, und die Sache ist auch wohl bis jetzt noch nicht ins Klare gebracht. Diese Meinungsverschiedenheit ist aber blos daher entstanden, weil man auf der einen Seite die Versuche nicht mit der erforderlichen Genauigkeit anstellte, wie das so häufig in der Physiologie der Fall ist, und weil man auf der anderen Seite aus allerdings genau angestellten Versuchen zu viel folgerte, wenn man von einer Substanz auf alle übrigen schloss. Wie nothwendig es aber ist, hiermit völlig aufs Reine zu kommen, wird schon dann klar werden, wenn man auch nur von der blos praktischen Seite berücksichtigt, wie viele Thaler alljährlich bei Krankheiten etc. auf der Haut vergeblich verschmiert werden. Hiermit soll aber keineswegs gesagt seyn, dass alles das, was von der Haut nicht eingesogen wird, auch *gar keine* Wirkung habe; es ist jedoch hier nicht der Ort, mich weiter darüber auszulassen.

Pouteau, *Seguin*, *Rousseau* etc. behaupten, die Haut sauge gar nicht ein, oder das, was sie aufnehme, sey sehr geringfügig. Wenn *Rousseau* [1]) das Terpentinöl

1) Medic. and surg. Journ. Edinb. 1806. Vol. II. p. 10; und daraus in *Reils* Archiv für Physiologie Bd. X. St. 3. p. 383.

so auf die Haut brachte, dass von dem Dunste nichts eingeathmet werden konnte; so zeigte sich der bekannte Veilchengeruch, welcher nach dem durch den Mund genommenen Terpentinöle entsteht, im Harne gar nicht, sobald aber nur etwas dabei von den Dämpfen eingeathmet wurde, so war der Veilchengeruch im Harne sehr bald zu bemerken. *Rousseau* schloss hieraus zu viel, wenn er annahm, da von dem Terpentinöle, was auf der Haut eingerieben wird, nichts in den Körper übergeht, als die beim Einreiben entstandenen und eingeathmeten Dämpfe: so saugt die Haut überall gar nichts ein; denn dieser Versuch beweist nur, dass Terpentinöl (und dieses dürfte von allen ätherischen Oelen gelten) von der Haut nicht eingesogen wird, er beweist aber nicht, dass alle übrigen Substanzen nicht eingesogen werden.

Auf der anderen Seite sind die meisten Versuche und Thatsachen, welche beweisen sollen, dass die Haut einsauge, entweder nicht mit der Genauigkeit angestellt, dass das daraus gefolgert werden könnte, was man daraus folgert, theils beweisen sie gar nichts. So sollen bei dem Aufenthalte in feuchter Luft, z. B. in Jamaica, Menschen und Vieh weniger trinken, und doch verhältnissmässig Harn lassen [1]); bei Wassermangel löschen die Matrosen ihren Durst in etwas dadurch, dass sie ihre Hemden in Seewasser tauchen, und so nass als möglich anziehen, eben so wird in einem warmen Bade der Durst in etwas gelöscht; aber hier wissen wir nicht, was, wie bei dem Terpentinöle, die gebildeten und eingeathmeten Dämpfe thun. Auch führt man wohl an, dass der Dunst der Speisen die Köche

1) *Halleri* elementa physiologiae. P. V. Lib. XII. Sect. II. §. XX.

sättige; wobei wir aber weiter nicht wissen, was, ausser der Lungeninhalation, *das Kosten* thut. Dass einzelne Menschen weit mehr Harn lassen, als sie Getränke zu sich nehmen, z. B. bei *diabetes mellitus*, was man auch wohl als Beweis der Hauteinsaugung aufgestellt hat, kann nun gar nicht als solcher gelten, denn es ist hier fast gar nicht zu bezweifeln, dass das Wasser im Inneren gebildet wird, auf dieselbe Weise, wie dieses mit dem in dem Harne solcher Kranken sich findenden Zucker der Fall ist. Auch soll der Umgang alter Personen mit jungen kräftigen erstere stärken, was man ebenfalls von der Hauteinsaugung ableiten will; hierbei wirkt aber die Aufheiterung des Geistes etc. gewiss das meiste. Endlich soll die Ansteckung durch die Contagien, z. B. der Blattern, die Einsaugung der Haut beweisen: aber wer hat denn bewiesen, dass die gewöhnliche, zufällige Ansteckung vermittelst Contagien durch die Haut Statt findet? Dass sie *nicht* durch die Haut Statt findet, beweist die Impfung, welche nicht haftet, wenn die Epidermis nicht verletzt wird, denn durch Einreibungen der Contagien, z. B. der Kuhpockenlymphe, auf der Haut kann keine Ansteckung bewirkt werden, wenn bei dem Einreiben nicht eine solche Menge der Kuhpockenlymphe angewandt und dabei so stark gerieben wird, dass die Epidermis dünner wird; obgleich die, bisher noch gar nicht beachtete, *ätzende Eigenschaft* der Kuhpockenlymphe dazu mitwirkt. Alle diese Thatsachen, die man für die Einsaugung der Haut angeführt hat, beweisen also gar nichts.

Einige Thatsachen und Versuche beweisen nun allerdings, dass Substanzen durch die Haut in den Körper dringen, aber man hat aus diesen zu viel gefolgert, nämlich: dass dieses Eindringen durch die auf der *äussersten Oberfläche* der Haut offen daliegenden Mündungen lymphatischer Gefässe geschehen müsse. Es wirken aller-

dings: 1) viele Arzneimittel, z. B. Quecksilber [1]) etc., auf die Haut eingerieben, eben so, als wenn sie durch den Mund gegeben worden wären; 2) nimmt der menschliche Körper im Bade an Gewicht zu; obgleich *Currie* [2]) das Gegentheil behauptet, dessen Versuche aber nichts beweisen, da sie mit diabetischen Kranken angestellt sind, bei denen bekanntlich die wässrigen Aussonderungen vermehrt sind, z. B. die des Harns, aber gewiss auch die durch die Respiration etc. Diese Gewichtszunahme des Körpers im Bade, die überall nicht sehr beträchtlich ist, könnte nun auch bei den gesunden Menschen von der Lungeninhalation abgeleitet werden; aber neuere Versuche, welche *J. Bradner Stuart von Albany* [3]) angestellt und *Sewall* [4]) wiederholt hat, zeigen, dass das Extract der Färberröthe, der Rhabarber und der Curcumawurzel, welches mit einem Bade vermischt ist, in welches man sich zwei bis zwei und eine halbe Stunde setzt, nach vier bis acht Stunden durch chemische Reagentien, durch kohlensaures Kali, im Harne wiedergefunden werden.

Wenn diese Thatsachen nun auch unwiderlegbar darthun, dass *gewisse* Substanzen durch die Haut in den Körper eindringen; so ist damit aber noch keineswegs bewiesen, dass dieses durch Mündungen lymphatischer Gefässe, die auf der *äussersten Oberfläche* der

---

1) *Haller* hat eine grosse Menge von Arzneimitteln der Art a. a. O. aufgezählt, worauf ich hier verweisen kann. Bei vielen ist jedoch die Lungeninhalation nicht berücksichtigt.

2) *Currie*, Ueber die Wirkungen des kalten und warmen Wassers; übersetzt von *Michaelis*. Leipzig 1801. p. 260.

3) Aus dem New-York med. repository in *Meckels* Archiv für Physiologie. Bd. I. p. 151.

4) Aus *Bradleys* med. and phys. Journ. in *Meckels* Archiv für Physiologie. Bd. II. p. 146.

Integumente offen daliegen, geschehen müsse. Wir wissen ja nicht, wie viel *von wässrigen Auflösungen* durch die Haut hindurchdringen kann ohne Gefässe; und dass eine Durchdringung durch die Substanz der Haut Statt findet, beweist unwiderlegbar ihr Aufquellen im Wasser und feuchter Luft. Was man gegen diese Durchdringung der Haut von *wässrigen* Flüssigkeiten gesagt hat, z. B. dass, wenn sie Statt fände, sich keine Flüssigkeit in Blasen, so wie bei der Hautwassersucht unter der Haut ansammeln könnte, beweist gar nichts. Es muss allerdings zugegeben werden, dass *blos* wässrige Flüssigkeiten durch die Haut hindurchdringen können, denn im Weingeiste, Oele etc. quillt die Epidermis nicht auf. Es ist aber die in Blasen sich ansammelnde Lymphe kein bloses Wasser und auch *keine Auflösung*; und was die Hauptsache ist, diese Thatsachen beweisen nur, dass bei diesen Zuständen mehr unter der Haut ausgehaucht, als eingesogen werden und durchdringen kann. Aber schlimm ist, dass wir die Menge der durch die Haut bei dem Bade in den Körper gekommenen Flüssigkeit, des bei der Respiration Statt findenden Verlustes wegen, überall, oder wenigstens bis jetzt noch nicht mit der Genauigkeit bestimmen können, die erfordert wird, um auch nur nach Wahrscheinlichkeitsgründen zu beurtheilen, ob ausser der Durchdringung noch andere Wege Statt finden, auf welchen Flüssigkeiten von aussen durch die Haut in den Körper gelangen. Nehme ich nun die Vermuthung, die ich schon lange gehegt habe, hinzu: dass nämlich nur solche wässrige Auflösungen durch die Haut in den Körper gelangen können, welche die Eigenschaft haben, die Epidermis zu erweichen, in ihre Substanz einzudringen, und sie dadurch auszudehnen, also solche wässrige Auflösungen, die keine zusammenziehende Wirkung auf die Haut ausüben; welche Vermuthung ich durch die Erfahrungen

Sewalls bestätigt finde, der, wenn er statt der Rhabarber etc. Kampeschenholz, Brasilienholz oder Eichenrinde (lauter Substanzen, welche Adstringens enthalten), anwandte, auch keine *Spur* von dem färbenden Principe im Harne entdecken konnte: so verliert die Meinung, dass der Uebergang der Substanzen durch die Haut in den Körper vermittelst der auf der äussersten Oberfläche der Integumente sich gedachten Mündungen lymphatischer Gefässe geschehe, noch mehr von ihrer Gültigkeit.

Eben so wenig sprechen die Arzneimittel, die, auf der Haut eingerieben, eben so wirken, als seyen sie durch den Mund genommen, für die auf der Haut liegenden Mündungen der Lymphgefässe; im Gegentheile machen diese es wahrscheinlich, dass eine blose Durchdringung der Haut Statt findet. Soll z. B. das Quecksilber in Salbenform durch Einreibung wirken, so muss sehr lange, oft mehrere Stunden lang eingerieben werden, welches doch wohl für die Durchdringung spricht. Und welche Mengen von den Arzneimitteln sind nothwendig auf die Haut angewandt, im Vergleiche zu den Mengen, wenn sie in den Mund gegeben werden, um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen? Das Quecksilberoxydul kann man in Salbenform, ich möchte sagen, unzenweise auf die Haut einreiben lassen, ehe man die Wirkung hervorbringt, die durch Grane, in den Mund gegeben, hervorgebracht wird. Statt dass man vom Quecksilbersublimate nur ein Achtel, höchstens ein Viertel Gran auf einmal durch den Mund geben darf, kann man dasselbe Mittel in einem Bade ebenfalls unzenweise anwenden, denn eine Unze Quecksilbersublimat in einem Bade ist oft von den Aerzten angewandt. Könnte diese ausserordentliche Verschiedenheit in der Dosis Statt finden, wenn die Mittel auf der Haut unmittelbar von den Mündungen der lymphatischen Gefässe aufgenommen, und so ins Blutsystem geführt würden? Ich glaube,

nein, und das Beispiel mit dem Sublimate rechtfertigt diese Antwort wohl hinlänglich, denn, dass der Sublimat von den lymphatischen Gefässen aufgesogen wird, ist, glaube ich, ausgemacht. Freilich kommt, bei der Anwendung der Arzneimittel auf die Haut, ein anderes, bisher in der praktischen Medicin noch nicht genug berücksichtigtes Naturgesetz in Betracht, nach welchem die Arzneimittel, je nachdem sie auf diese oder jene Fläche des Organismus angewandt werden, eine ganz andere Wirkung hervorbringen. Dass dieses in der ganzen Natur gültige, chemische Gesetz: *wenn zwei Körper sich mit einander chemisch verbinden, so entsteht ein dritter, ganz andere Eigenschaften habender, als die beiden hatten, woraus er gebildet wurde*, auch im lebenden Organismus gilt, und ganz besonders bei der Anwendung vieler, besonders der chemisch wirkenden, Arzneimittel auf *verschiedene* Flächen des Organismus berücksichtigt werden muss, werde ich an einem anderen Orte beweisen. Hier nur so viel, dass nach diesem Gesetze manche Mittel, auf die Haut gebracht, eine ganz andere Wirkung haben, als wenn sie durch den Mund gegeben werden. So wirken z. B. Arsenik oder Brechweinstein auf die Haut angewandt, blos topisch chemisch. Niemals habe ich dabei vom Arsenik, den ich mehrere Male mit glücklichem Erfolge bei Hautkrebs angewandt habe, allgemeine Wirkungen gesehen; und der Brechweinstein, selbst in sehr grossen Dosen, drachmenweise, auf die Haut angewandt, bringt niemals Erbrechen hervor (wenn es nicht damit wie oben mit dem Terpentinöle geht, und zufällig etwas davon in den Mund kommt), wogegen einige Grane in den Mund gegeben, oder in die Venen eingespritzt, augenblicklich Erbrechen erregen. Eine solche topische Hemmung der Wirkung (wie ich sie nennen möchte) kommt aber bei dem Sublimate gar nicht in Betracht, und man kann

also nicht sagen, dass dadurch bei der Anwendung des Sublimats auf die Haut ein Theil der grösseren Dosis consumirt werde. Selbst der, in offenen Krebsgeschwüren so höchst ätzend wirkende, Arsenik wirkt auf die unverletzte Epidermis angewandt durchaus nicht ätzend, und auch nicht vergiftend; wovon ich mich in der Gegend von Celle, wo die Landleute den Arsenik bei den Pferden unzenweise in Auflösung zum Waschen anwenden, bei einer Hautkrankheit der Pferde, die sie Krätze nennen, überzeugt habe. Weshalb das Vesicatorpflaster neben der topischen Wirkung oft auch eine allgemeine auf das Harnsystem hat, liegt klar vor, und ich brauche dieses so wie den Umstand, dass der Brechweinstein auch in der Zeit, ehe er topisch auf die Haut wirkt, die oft drei bis vier Tage dauert, nicht eingesogen wird, hier wohl nicht weiter auszuführen, um nicht zu weitläufig zu werden.

Denn, obgleich alles dieses wohl mehr für das Nichtvorhandenseyn von Mündungen der Lymphgefässe auf der *äussersten* Oberfläche der Integumente spricht, als man es für das Vorhandenseyn derselben bisher ausgegeben hat, so will ich dennoch das Nichtvorhandenseyn damit noch keineswegs bewiesen haben; denn wollen wir in Zukunft zu unerschütterlich feststehenden Resultaten gelangen: so müssen wir strenger in unseren Beweisen seyn, als bisher. So viel geht aus diesen Betrachtungen aber wohl unwiderlegbar hervor, dass die obigen Thatsachen nur beweisen, was die Ueberschrift dieses Paragraphen besagt, und dass man nicht daraus folgern kann, die Einsaugung der Haut geschehe durch Mündungen lymphatischer Gefässe, die auf der äussersten Oberfläche der Integumente sich befänden.

B. Dass Luftarten, namentlich Sauerstoffgas, von aussen durch die Haut aufgenommen werden können,

haben genaue Versuche von *Abernethy* [1]), *Bartholin* [2]), *Spallanzani* [3]), *Sorg* [4]), Herrn *von Humboldt* und *Provençal* [5]) und anderen an Menschen und Thieren bewiesen. Bringt man einen Theil, z. B. eine Hand, in einen mit Sauerstoffgas angefüllten und mit Quecksilber gesperrten pneumatischen Apparat, und lässt sie eine Zeit lang darin; so wird das Sauerstoffgas absorbirt, und kohlensaures Gas dafür aus der Haut abgesondert. Bei anderen Versuchen, welche *Bartholin* und auch *Spallanzani* angestellt haben, zeigte sich, dass Amphibien und Würmer, denen die Lungen zerstört waren, dennoch noch mehrere Tage fortlebten, und hierbei mehr Sauerstoff durch die Oberfläche des ganzen Körpers aufnahmen als sonst durch die Lungen. Wurde die ganze Oberfläche dieser Thiere, denen die Lungen zerstört waren, mit einem Weingeistfirniss oder mit Theer überzogen, so, dass der Sauerstoff der Luft nicht mehr durchdringen konnte, so starben sie dagegen sehr bald. *Spallanzani* stellte den Versuch mit den Amphibien und Herr von *Humboldt* mit den Fischen auch so an, dass die Lungen der Thiere nicht zerstört, und sie so mit dem ganzen Körper unter einen pneumatischen Apparat gebracht wurden, dass sie mit den Lungen ausserhalb des Apparates respiriren konnten, und auch hierbei zeigte sich Abnahme von Sauerstoff und Zunahme

---

1) Dessen chirurgische und physiologische Versuche, übersetzt und mit Anmerkungen von *Brandis*. Th. I. Leipzig 1795. Nr. 3. Versuch über die Materie, welche von der Haut ausgedünstet und eingesogen wird.

2) Tractat. de pulmonibus.

3) Mémoires sur la Respiration etc. Genève An. XI. und Journal de Physique. Th. 57. p. 204—217.

4) Experiment. physiolog. et med. Wirceb. 1788.

5) Mémoir. de la Soc. d'Arcueil. T. 2. p. 393.

von kohlensaurem Gase in der zum Versuche angewandten Luft. Aber nicht blos lebende Thiere, sondern auch die Eier der Vögel; ferner Muskelfaser, Nerven, Gehirnsubstanz, die verschiedenen Flüssigkeiten des Körpers etc. absorbiren das Sauerstoffgas aus der Luft, aber in verschiedenen Graden. *Spallanzani* u. A. wollen auch einen, wiewohl geringen Uebergang von Wasserstoffgas, Stickgas und kohlensaurem Gas durch die Haut wahrgenommen haben. Allein diese Angaben beruhen auf Täuschungen, die durch die Luft, welche sich in dem zu den pneumatischen Versuchen angewandten Wasser befand, herbeigeführt wurden. Namentlich die beiden zuletzt genannten Luftarten dringen von aussen gewiss nicht durch die Haut; obgleich ich noch nicht mit völliger Gewissheit behaupten will, dass ein geringer Antheil vom Wasserstoffgas, was eine so grosse Verwandtschaft zu den vegetabilischen und animalischen Substanzen hat, in geringer Menge durch die Haut nicht hindurchdringen könne. Das geschwefelte Wasserstoffgas durchdringt die Haut von innen nach aussen, was man schon riecht, wenn man den Patienten Schwefel giebt.

Diese Hautrespiration, die auch zugleich die Absonderung von Substanzen aus dem Körper durch die Haut beweist, und die bei den Exanthemen von grosser Wichtigkeit ist, hat man vorzugsweise *perspiratio cutanea* [1]) genannt; und diese muss man sehr wohl von der unmerklichen Ausdünstung unterscheiden; dieses fordert nicht allein die Sache selbst, denn es ist ein sehr grosser Unterschied zwischen beiden, sondern dieser Unterschied ist auch für die Exantheme von der grössten Wichtigkeit. Ich würde alles dieses hier nicht be-

1) *Blumenbachii* institutiones physiologicae edit. tertia. Gottingae 1810. p. 153.

sonders anführen, wenn ich nicht gefunden hätte, dass jetzt noch viele Aerzte, im gemeinen Verkehre, die Perspiration der Haut mit der unmerklichen Ausdünstung verwechseln, wie das unsere Vorfahren auch thaten, ja, dass dieses selbst ganz neuere Schriftsteller noch thun, in sonst sehr geachteten und bedeutenden Werken über Physiologie. Die unmerkliche Ausdünstung ist aber blos dem Grade nach verschieden von der Absonderung des Schweisses in tropfbar flüssiger Gestalt. *Dampf, als solcher, wird in den Gefässen und auch in der Haut nicht abgesondert.* Bei der unmerklichen Ausdünstung wird nur so viel *Schweiss*, aber ebenfalls in tropfbar flüssiger Gestalt, und zwar durch die physischen Poren der Haut abgesondert, als durch die thierische Wärme sogleich von der Oberfläche verdunsten kann (man sehe §. 60. Jahrg. 1826. Heft III. dieses Archives). Beide, die unmerkliche Ausdünstung und die Perspiration der Haut, haben das mit einander gemein, dass sie unmerklich vor sich gehen; aber deshalb sind beide nicht identisch.

§. 42.

Beweis, dass auf der äussersten Oberfläche der Integumente, in der Epidermis, keine Mündungen lymphatischer Gefässe existiren.

Ausser den oben (§. 41. *A.*) angeführten Thatsachen, welche gegen die Existenz von Mündungen lymphatischer Gefässe in der Epidermis sprechen, lassen sich noch viele andere beweisendere aufstellen. Es ist doch wohl unstreitig das die Function der Mündungen lymphatischer Gefässe: Flüssigkeiten einzusaugen. Dieses Einsaugen kann aber nicht Statt finden, wenn die Mündungen nicht mit der einzusaugenden Flüssigkeit unmittelbar in Berührung, wenn sie nicht in Reservoirs, worin die Flüssigkeiten sich ansammeln, eingetaucht sind. Versinnlichen kann

man sich dieses am besten durch die bei den Feuerspritzen gebräuchlichen Wassersäuger, welche in die Wasserbehälter gelegt werden; ferner durch die Heber und endlich durch die Haarröhrchen. Alle diese Werkzeuge können nicht einsaugen, wenn sie nicht mit ihren Mündungen unter das Niveau des Wassers eingetaucht sind. Bei dem Heber hört das Eindringen des Wassers augenblicklich ganz auf, sobald seine Mündung über das Niveau des Wassers kommt, und Luft eindringt; und bei dem Haarröhrchen kommt wenigstens die Einsaugung in Stillstand, wenn seine Mündung nicht in die Flüssigkeit eingetaucht ist. Es wirke nun bei den lymphatischen Gefässen blos Haarröhrchenkraft, oder auch zugleich eine organische Thätigkeit mit, so ist so viel unbestreitbar, denn die gesunde Vernunft lehrt es, dass, wenn sie Flüssigkeiten einsaugen sollen, sie mit ihren Mündungen in die, in eigenen Reservoirs sich befindenden, einzusaugenden Flüssigkeiten bis unter das Niveau derselben eingetaucht seyn müssen. Deshalb können die Mündungen der lymphatischen Gefässe nur in den Zellen des Hautgewebes, aber nicht auf der *äussersten* Oberfläche der Integumente gefunden werden; weil auf der Epidermis weder Reservoirs noch tropfbare Flüssigkeiten, die eingesogen werden sollen, vorhanden sind. Dieser Beweis wird, nach meiner individuellen Ueberzeugung, bis zur höchsten Evidenz gesteigert, wenn es richtig ist, dass bei der Einsaugung der Lymphgefässe allerdings Haarröhrchenkraft mitwirkt, dieser aber das Fortbewegen der Lymphe in den Gefässen nicht zugeschrieben werden kann; weil die Haarröhrchenkraft in der Schwerkraft der Flüssigkeiten ihre Beschränkung findet. Sobald in einem Haarröhrchen so viel Flüssigkeit eingesogen ist, dass die Schwere der letzteren die Anziehungskraft der Wände der Haarröhrchen zur Flüssigkeit überwindet, so hört alle Einsau-

gung auf. Dazu kommt, dass durch die Drüsen hindurch die Haarröhrchenkraft wohl nicht mehr wirken kann; und deshalb müssen wir das Fortbewegen der Lymphe in den Lymphgefässen noch anderen Kräften zuschreiben. Wirkte blos Haarröhrchenkraft bei der Einsaugung der lymphatischen Gefässe, und bei der Fortbewegung der Lymphe in denselben, so könnten allerdings ihre Mündungen auf der äussersten Oberfläche der Integumente existiren. Würde diesen dann nichts mehr zur Einsaugung dargeboten, so würde zwar natürlich die Einsaugung in Stillstand gerathen, aber auch zugleich die Fortbewegung der Lymphe, und dann könnte dieses weiter keinen Nachtheil herbeiführen als allenfalls Fäulniss der Lymphe. Diese Fäulniss, die man dann aber bei jedem Menschen riechen müsste, wäre freilich eine gefundene Sache für die Humoralpathologen, sie würden nicht allein das sogenannte durch die Rippen Stinken bei manchen Menschen, sondern auch die Verderbniss der Säfte davon ableiten können. Es ist aber aus den angegebenen Gründen gar nicht zu bestreiten, dass zur Fortbewegung der Lymphe in den lymphatischen Gefässen, trotz ihrer Klappen oder Falten, noch andere Kräfte, ausser der Haarröhrchenkraft, wirken, und so würden, wenn Mündungen der lymphatischen Gefässe auf der äussersten Oberfläche der Integumente vorhanden wären, und ihnen keine Flüssigkeit zur Einsaugung dargeboten würde, wie das immer der Fall ist, wenn der Mensch sich nicht zufällig im Bade befindet, oder tropfbar flüssiger Schweiss auf der Haut ist, eine Luftsäule in jedes Aestchen der Lymphgefässe eindringen, weil die Kräfte, welche die Lymphe in den Gefässen fortbewegen, nicht cessiren können. Dass atmosphärische Luft in die Blutgefässe eingeblasen augenblicklich den Tod bewirkt, ist bekannt. Wenn wir nun auch keine directen Versuche haben, so viel

mir bekannt ist, dass die Luft in Lymphgefässe eingeblasen eben so wirkt, so lässt es sich doch schliessen, dass es hier eben so seyn wird; denn welche Menge von Luft würde hier eindringen, da der äussersten Oberfläche der Integumente so selten Flüssigkeiten zum Einsaugen dargeboten werden. Diejenigen, die gar keine Haarröhrchenkraft bei der Einsaugung lymphatischer Gefässe annehmen, können gar nichts gegen diesen Beweis vorbringen.

Noch einen stricteren Beweis für das Nichtvorhandenseyn der Mündungen lymphatischer Gefässe in der Epidermis kann ich beibringen. Dass die Kuhpockenlymphe von den lymphatischen Gefässen sehr begierig aufgesogen wird, und dass von dieser Einsaugung die Ansteckung des Individuums abhängt, werde ich demnächst in der Physiologie der Kuhpocken unwiderlegbar beweisen, und dennoch erfolgt keine Ansteckung, wenn man die Kuhpockenlymphe auf der unverletzten Epidermis einreibt. Ganz sicher aber erfolgt die Ansteckung, wenn man nur die Epidermis durchritzt hat. Sie kann auch beim Einreiben der Kuhpockenlymphe auf der Epidermis erfolgen, wie ich mich davon durch eigene Versuche überzeugt habe, wenn man so viel und so oft Lymphe auf die Epidermis bringt, dass diese erweicht und dann beim Reiben abgerieben wird; immer muss aber eine Verletzung der Epidermis dabei Statt finden; daher gelingt diese Art zu impfen am besten, wo die Epidermis sehr dünn ist, z. B. an den Lippen etc., was schon von anderen Aerzten versucht ist (man vergl. auch §. 57, 59 und 61 [1]).

---

1) Jahrg. 1826. Heft III. dieses Archives

§. 43.

Beweis, dass keine Poren für die Aufnahme von Luft, als Luft, in der Haut existiren.

Hiermit (§. 42.) ist denn nun aber auch zugleich bewiesen, dass für die Aufnahme der Luft durch die Haut, die oben dargethan ist (§. 41. *B.*), keine besonderen Poren, die mit den lymphatischen Gefässen unmittelbar communiciren, in der Epidermis existiren können. Nicht allein die tödtliche Wirkung der in die Gefässe eingeblasenen Luft, sondern auch der Umstand, dass noch Niemand Luft als solche, in den von der Haut kommenden Lymphgefässen gefunden hat, und endlich der Bau der lymphatischen Gefässe, der gar nicht dazu eingerichtet ist, dass sie Luft, als solche, in sich aufnehmen, beweisen es hinlänglich, dass Luft, als Luft, niemals in die Lymphgefässe der Haut aufgenommen wird, und nicht aufgenommen werden darf, wenn ihre Function, die Einsaugung der Flüssigkeiten, nicht augenblicklich cessiren soll.

Wollte Jemand annehmen, es existirten eigene mit den lymphatischen Gefässen *nicht* in Verbindung stehende Luftporen, so könnte man diese Behauptung so lange auf sich beruhen lassen, bis diese Poren durch die Autopsie nachgewiesen wären. Man würde aber auch vergebens danach suchen, denn dass sie mit den Venen oder Arterien in Verbindung stehen könnten, dagegen spricht dasselbe, was ich bei den lymphatischen Gefässen angeführt habe, noch stricter, und ganz besonders noch, dass das Venenblut von der Haut nicht geröthet, sondern eben so schwarz wie von anderen Theilen des Körpers zurückkehrt. Es wäre also nur noch ein möglicher Fall vorhanden, nämlich der, dass sie mit den Zellen des Gewebes der Haut und mit den Lymphräumen in Verbindung ständen. Dieses ist aber gar nicht wahrscheinlich, ja ich möchte sagen, gar nicht

möglich (man sehe mehr darüber §. 61. bei den Schweisscanälchen [1]). Eigene Luftgefässe oder Luftporen, wie wir erstere bei den Insecten etc. antreffen, giebt es also in der menschlichen Haut nicht.

§. 44.

Art und Weise des Ueberganges von Luft durch die Haut.

Die Aufnahme des Sauerstoffes aus der atmosphärischen Luft geschieht durch Oxydation der äusseren Schichten der Integumente, also durch denselben Process, wodurch die Epidermis aus dem malpighischen Schleime gebildet wird (§. 39.). Dass diese Oxydation in den verschiedenen Schichten der Haut, nämlich in den beiden der Epidermis und in der des malpighischen Schleimes, nicht in einem und demselben Grade Statt finden kann, liegt klar am Tage. Die Schicht, womit der Sauerstoff der Atmosphäre unmittelbar in Berührung ist, muss am stärksten oxydirt seyn, weil hier die unmittelbare Berührung Statt findet. Die oberste in Abschilferung begriffene Schicht der Epidermis ist gewiss am stärksten oxydirt, und es wäre zu wünschen, dass dieses auch durch eine chemische Analyse völlig ausser Zweifel gesetzt würde. Diese Schicht giebt fortwährend an die noch feste Schicht, an die wirkliche Epidermis, Sauerstoff durch chemische Anziehung ab, und diese auf dieselbe Weise an den malpighischen Schleim, wodurch dieser fest und zur Epidermis wird. Es findet hier dasselbe als bei der Oxydation der Metalle, z. B. des metallischen Eisens, durch die atmosphärische Luft Statt; auf der äussersten Oberfläche findet man das Eisen im höchsten Grade oxydirt im gelben Roste, darunter aber sehr oft und fast immer den niederen Oxy-

1) Jahrg. 1826. Heft III. dieses Archives.

dationsgrad, das blaue Eisenoxyd. Dass der malpighische Schleim einen niederen Oxydationsgrad erleiden kann, und erlitten hat, wobei er noch flüssig bleiben und noch wieder eingesogen werden kann, möchte ich aus allen Gründen, die schon bei dem malpighischen Schleime etc. angeführt sind, fast als gewiss behaupten.

Die Bildung des kohlensauren Gases bei der Hautperspiration liegt auf diese Weise also klar vor: da der Sauerstoff die ganze Substanz der Epidermis chemisch durchdringt, so muss er sich hier auch mit dem Kohlenstoffe, der ein Bestandtheil der Epidermis ist, verbinden, wodurch diese immer dünner wird; was bei den Exanthemen, namentlich bei der Kuhpockenpustel, äusserst wichtig ist.

Und so ist der Uebergang des Sauerstoffes der Atmosphäre durch die Haut in das Innere des Organismus, der Natur der Sache gemäss, erklärt, ohne dass wir nöthig haben, eigene Poren deshalb anzunehmen. Dass die Sache, mit dem Uebergange des Sauerstoffes durch die Haut, sich so verhält, wie ich sie dargestellt habe, und dass er nicht durch Luftporen Statt findet, beweisen auch die mit Negern angestellten, bekannten Versuche des Bleichens ihrer Haut durch oxydirt salzsaures Gas. Hierbei wurde der Arm eines Negers *ganz gleichmässig* weiss, was nicht der Fall hätte seyn können, wenn das Gas durch organische Poren eingedrungen wäre; denn alsdann hätte der Arm nur gefleckt weiss werden können. Auch wird die Richtigkeit dieser Ansicht durch die oben (§. 41. *B.*) angeführten Versuche *Spallanzanis* bewiesen; welcher fand, dass der thierische Körper und seine einzelnen Gebilde, als Muskelfaser etc., auch nach dem Tode noch Sauerstoffgas absorbiren. Dass es bei der Perspiration der Haut anders seyn müsse als bei der Lungenrespiration, zeigt auch schon das von der Haut zurückkehrende Venen-

blut, welches nicht geröthet ist, obgleich Sauerstoffgas von der Haut absorbirt wird. Dieses wird durch die oben gegebene Ansicht genügend erklärt, weil die oxydirten Stoffe nicht in die Venen, sondern in die lymphatischen Gefässe gelangen. Man werfe mir hier nicht ein, dass wir Versuche haben, die beweisen sollen, dass die Venen der Haut einsaugen. Diese Versuche kenne ich, kann mich aber hier nicht darüber erklären, weil es mich zu weit führen würde. Es wird dieses aber nächstens an einem anderen Orte geschehen. Kurz, der Sauerstoff gelangt nicht in die Venen, denn sonst müsste das Venenblut hier röther seyn. Dass in den Lungen dagegen ein unmittelbarer Uebergang aus den Luftzellen in die Venen Statt findet, wobei jedoch die Luft nicht als Luft in die Venen übergeht, davon habe ich mich schon im Jahre 1819 durch Wiederholung der vom Herrn Prof. *Mayer* [1]) in Bonn angestellten Versuche überzeugt [2]). Die Perspiration der Haut ist daher nur eine subsidiarische in Bezug auf die Lungenrespiration, und deshalb reichen wir hier mit der Durchdringung der Haut vermittelst des Sauerstoffgases vollkommen aus, auf dieselbe Weise, wie in einer mit Blut angefüllten und in Sauerstoffgas aufgehängten Blase das Blut geröthet wird, zum Beweise, dass der Sauerstoff durch die Häute vermittelst chemischer Anziehung hindurchdringen kann; bei der Lungenrespiration reichen wir aber auf keinen Fall mit der blosen Durchdringung aus.

---

1) *Meckels* Archiv. Bd. III. St. 4. p. 493.

2) Worüber ich eine Abhandlung der königl. Societät der Wissenschaften hier zu Göttingen die Ehre hatte vorzulegen. Göttinger gelehrte Anzeige vom 4. December 1819. p. 1931.

§. 45.

Nichtexistenz von Gefässen oder Mündungen zur Aufnahme von Dunst.

Hin und wieder stellt man wohl die Idee noch auf, die lymphatischen Gefässe saugen blos Dunst ein. Diese Idee rührt von den älteren Physiologen noch her, auf deren Schultern wir stehen; darum werde ich es mir nie erlauben mehr darüber zu sagen, als dass Einsaugung (und ebenfalls auch Aushauchung) von Dunst überall im ganzen Körper nicht Statt finden kann. Dass von der Haut kein Dunst eingesogen werde kann, erhellet schon daraus, dass Dunst ohne gleichzeitige Aufnahme von Luft nicht eingesogen werden kann, und es würden dadurch also dieselben Nachtheile entstehen, die ich §. 42. angegeben habe (im übrigen Körper sprechen noch triftigere Gründe sowohl gegen die Aushauchung von Dunst, als gegen die Einsaugung desselben, denn keine Lymphe, als solche, kann in Dunst umgewandelt werden; es können blos das Wasser und einige unwesentliche flüchtige Bestandtheile, aber niemals Eiweissstoff etc. davon verdunsten).

§. 46.

Folgerungen, dass also gar keine Mündungen einsaugender Gefässe in der Epidermis existiren.

Hierdurch (§. 42, 43 und 45.) ist, wie ich glaube, wohl hinlänglich bewiesen, dass in der Epidermis gar keine Mündungen *einsaugender* Gefässe existiren, und wir dürfen daher wohl mit Gewissheit behaupten, dass man vergebens danach suchen wird. Denn nachdem ich bewiesen habe, dass Luft als solche nicht eingesogen werden darf, und Dunst nicht ohne Luft eingesogen werden kann; da ferner auf der Epidermis keine Flüssigkeiten vorhanden sind, die resorbirt werden sollen, denn ausser dem Schweisse ist auf der äussersten

Oberfläche der Integumente keine Flüssigkeit vorhanden, und der Schweiss soll nicht resorbirt, sondern ausgesondert werden; da endlich auch keine Reservoirs, woraus die einsaugenden Gefässe einsaugen könnten, auf der Epidermis sich finden: so können auch keine Mündungen einsaugender Gefässe da seyn.

Nur ein möglicher Fall wäre hier noch denkbar, dass nämlich in den Haarbälgen, in den sogenannten Talgdrüsen, sich Mündungen lymphatischer Gefässe fänden; denn diese könnten die Reservoirs bilden. Hierzu haben nun auch nicht allein ältere, sondern auch neuere Physiologen, z. B. *Dömling* [1]) und andere schon längst ihre Zuflucht genommen, und die Mündungen lymphatischer Gefässe hypothetisch, ohne weiter einen Grund dafür anzuführen, dahin verlegt. Aber ich glaube diese Annahme, abgesehen davon, dass dann die Einspritzung der Lymphgefässe mit Quecksilber von den Haarbälgen aus gelingen müsste, schon dadurch widerlegen zu können, dass, wie ich mich davon durch Versuche überzeugt habe, wenn man eine Haarwurzel mit noch so viel Kuhpockenlymphe tränkt, dennoch keine Ansteckung erfolgt. Diese müsste erfolgen, wenn Mündungen lymphatischer Gefässe in den Haarbälgen existirten, wie das in der Physiologie der Kuhpocken klar werden wird. Ob auf den äussersten Oberflächen der die Höhlen des Körpers auskleidenden serösen Häute Mündungen lymphatischer Gefässe sich finden, will ich noch nicht entscheiden; mir ist es wahrscheinlich, dass sich hier Mündungen finden werden, denn die serösen Häute sondern auf ihrer Oberfläche etwas ab, was wieder eingesogen werden muss; wie dabei die Reservoirs gebildet werden, lasse ich noch unentschieden.

---

1) Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Bd. II. Göttingen 1803. p. 95.

Wären Mündungen von einsaugenden Gefässen in der Epidermis vorhanden, so müssten sie nach einem genommenen Bade zu sehen seyn, wie dieses ebenfalls (§. 61.) bei den Schweisscanälchen schon angeführt ist, denn Mündungen mit gerade auslaufenden Canälchen, sie mögen nun in schräger oder in perpendiculärer Richtung durch die Haut laufen, müssen zu sehen seyn, besonders mit bewaffnetem Auge, wie dieses jedem klar seyn wird, der Haarröhrchen hat wirken sehen, bei welchen, wenn das Lumen auch noch so fein ist, dieses doch immer zu sehen ist. Ganz anders ist es mit den unregelmässig durch die Substanz eines Körpers sich hindurch windenden Zwischenräumen, diese kann man mit dem Auge nicht verfolgen; aber auch diese kann man auf nicht glänzenden Flächen, wo das zurückgeworfene Licht nicht täuscht, wenigstens in ihren Anfängen, mit bewaffnetem Auge sehen. Durch solche Zwischenräume, die man auf der Epidermis, obgleich diese stets mehr oder weniger glänzt, weil sie immer von Flüssigkeiten durchdrungen ist, im lebenden Zustande stets unter der Loupe deutlich sieht, namentlich in der Handfläche und an den Fingerspitzen, zwischen den Schweissporen, dringen die Flüssigkeiten von aussen durch die Epidermis nach innen, wenn auf die äussere Fläche der Haut mehr Feuchtigkeit wirkt, als im Innern ist.

Nach dieser Darstellung wird man sich nun um so mehr verwundern müssen, wenn man in vielen anatomischen und physiologischen Handbüchern liest: „Das Daseyn von noch anderen Poren (ausser den Oeffnungen der sogenannten Talgdrüsen) wird durch die Mündungen der lymphatischen Gefässe bewiesen;“ oder wenn es gerade heisst: „Einige (Poren) sind die Mündungen der lymphatischen Gefässe.“ Noch mehr muss man sich hierüber wundern, wenn man bedenkt, dass überall noch

kein Anatom oder Physiolog Mündungen der Lymphgefässe gesehen hat, und wenn es dennoch in einem Werke heisst: „Die Mündungen der Lymphgefässe sind nur auf der Haut zu sehen“ (man vergl. oben §. 25.), wo doch, wenn überall die Lymphgefässe an ihren peripherischen Enden Mündungen haben, sie gar nicht existiren können (man vergl. auch §. 48. und 57.).

§. 47.

Widerlegung der Wilbrand'schen und der Durchschwitzungs-Hypothese, oder Beweis, dass Mündungen an den peripherischen Enden der Lymphgefässe existiren müssen.

Deshalb aber, weil noch Niemand die Mündungen der lymphatischen Gefässe an ihren peripherischen Enden gesehen hat (§. 46.), sie ganz läugnen zu wollen, wie das Herr Hofrath *Wilbrand* thut [1]), scheint mir, obgleich meine individuelle, aber feste Ueberzeugung es ist, dass sie auf der *äussersten* Oberfläche der Integumente niemals werden gefunden werden, zu gewagt. Herr Hofrath *Wilbrand* sagt: die Mündungen der Lymphgefässe sind noch nicht gesehen, und deshalb sind sie auch nicht vorhanden (die übrigen Gründe, die er für diese Behauptung aufstellt, sind unwesentlich und sich selbst widersprechend); und nimmt dann zu einer sehr gewagten Hypothese, zu einer steten Metamorphose, zu einem abwechselnden Festwerden des Flüssigen und Flüssigwerden des Festen, welches an den äussersten Ende aller Gefässe, die er alle geschlossen annimmt, Statt finden soll, und zwar so, dass die blinden Endigungen der Gefässe ebenfalls abwechselnd mit

1) *Wilbrand*, Das Hautsystem etc. Giessen 1813. p. 55. etc.; ferner Dessen Physiologie des Menschen. Giessen 1815. §. 101 bis 124, dann §. 252 bis 266, und §. 295 bis 346.

fluidisirt und solidescirt werden, seine Zuflucht. So genial und consequent diese Hypothese von H. H. *W.* durchgeführt ist, und so sehr sie auch in einem später, erst kürzlich, erschienenen sehr angesehenen Werke über Physiologie, von einem anderen Schriftsteller, durch einen äusserst festen Grund, durch einen, nicht etwa im Scherze, sondern im vollen Ernste aufgestellten Vergleich mit einer Seifenblase, unterstützt ist; so will sie mir doch nicht recht zusagen. In diesem angedeuteten Werke heisst es: „Eben so wie bei einer Seifenblase diese selbst ein momentanes Gebilde von bestimmter Form darstellt, an dem nach Cohäsionsgesetzen Flüssigkeiten, von gleicher Art wie sie, herablaufen, und an ihrer tiefsten Stelle als Tropfen zusammenfliessen, und sie selbst, nach Zerstörung der erhaltenen Form, zu tropfbarer Flüssigkeit, eben so wird das Flüssige in Festes, und zwar hier in organischer Gefässform, und dieses in Flüssiges, stets umgewandelt.“ Welch ein tiefer Sinn in so wenig Worten! Hiermit ist Perspiration, Transspiration und Einsaugung der Haut erklärt; und dass dieser ingeniöse Vergleich mit der Seifenblase, den der gedachte Schriftsteller macht, *in jeder Hinsicht ein sehr passender ist*, wird gewiss kein Arzt läugnen; nur dürfte vielleicht mancher meiner Herren Collegen um den bei der Bildung der Seifenblase bekanntlich wirkenden Wind bei der Bildung der Gefässform etwas verlegen seyn; indess der Wind ist ja hier sehr leicht aufzufinden, und ich fürchte im Gegentheile, dass er etwas zu stark wirken und das Ganze zerstieben wird. Doch lassen wir diesen Vergleich, und kehren zu der *Wilbrand*'schen Metamorphose zurück.

Wäre die Sache so, wie sie Herr Hofrath *Wilbrand* sich denkt, so müssten gerade am aller ersten schon längst Mündungen lymphatischer Gefässe gesehen worden seyn. Man könnte H. *W.* mit seinem eigenen Ar-

gumente schlagen, welches er gegen die Annahme von Mündungen lymphatischer Gefässe anwendet, nämlich dass man sie noch nicht gesehen hat. Denn er nimmt in seiner Hypothese etwas an, was auch gesehen werden muss, wenn es als richtig angenommen werden soll, nämlich das Fest- und Flüssigwerden; und welches gewiss gesehen werden würde, wenn es in dem Grade Statt fände, als H. H. *W.* es annimmt. Denn da derselbe keinen unmittelbaren Uebergang aus einem Gefässsysteme in das andere annimmt, und das ganze Haargefässsystem wegläugnet, so müsste in der Zeit, wo alles im Körper befindliche Blut *einmal* den Umlauf im Körper macht, von allen festen Theilen des Körpers wenigstens der vierte Theil (die ganze Masse des Blutes zu dreissig und die mittlere Schwere des menschlichen Körpers zu hundertunddreissig Pfund angenommen) flüssig und auch wieder fest geworden seyn. Das Flüssig- und Festwerden einer so grossen Masse fester Theile, in einer so kurzen Zeit, müsste doch wahrlich gesehen werden können, und könnte nicht unmerklich geschehen; besonders wenn es richtig ist, was einige Physiologen annehmen, dass die ganze Blutmasse in einer Stunde achtzehn bis zwanzig Male durchs Herz gehe. Es würde also der ganze Kerl in einer Stunde fünf Male flüssig und wieder fest werden müssen. Lebte doch *Jean Paul* noch! Und nimmt man ein unmerkliches Fest- und Flüssigwerden der festen Theile des Körpers an, wie das Herr *W.* thut, und wie es allerdings auch Statt findet; so kann man unmöglich die so rasch vor sich gehende Circulation aller Flüssigkeiten des Körpers ohne Mündungen *und ohne unmittelbaren Uebergang aus einem Systeme in das andere erklären.* Doch hiervon abgesehen; warum sind, fände die Metamorphose so Statt, wie sie sich H. H. *W.* denkt, nämlich, dass keine Mündungen der lymphatischen Gefässe und Venen

existiren, sondern die Lymphe nur dadurch in das Lymphsystem und das venöse Blut in die Venen gelangt, dass die verschlossenen Enden derselben abwechselnd colliquesciren und wieder festwerden, wobei doch stillschweigend vorausgesetzt wird, dass durch das Colliquesciren der Enden der Gefässe Mündungen entstehen, denn dieses ist die unmittelbare Folge des Zerfliessens; und H. H. *W.* muss dieses ganz besonders annehmen, sonst könnte die Lymphe und das Blut doch nicht hinein, und er stellt ja auch der bei der Metamorphose entstehenden Mündungen wegen einzig und allein seine Hypothese auf, ich frage: warum sind denn *diese* Mündungen noch nicht gesehen? Es ist doch wohl nicht gut anzunehmen, dass jeder Mensch und jedes Thier in dem Augenblicke sterbe, wo alle seine Gefässe, *und zwar an allen Stellen des Körpers zugleich,* solidescirt, also geschlossen sind? Oder stirbt jeder Mensch in dem Momente der grössten Activität der Ernährung, der Ansetzung fester Theile? Man sollte doch glauben, dass beim Tode gerade die passive Seite der Ernährung, die Fluidisirung der festen Theile, vorherrsche, und dieser Meinung ist auch H. *W.* selbst, wenn er (§. 336. seiner Physiologie) wörtlich sagt: „Die vermehrte Hautausdünstung kann aber auch ein Beweis seyn, dass der Körper seiner Auflösung, seiner inneren Verflüssigung entgegeneilt." Man sollte doch auch glauben, dass beim Eintritte des Todes, wo die Venen und die lymphatischen Gefässe alles Flüssige in sich einsaugen, so dass die Arterien und die Zellen der Gewebe ganz leer von Flüssigkeiten nach dem Tode sind, gerade die Fluidisirung der Enden der beiden genannten Systeme am meisten und stärksten Statt finden müsse, und also die Mündungen nach dem Tode um so deutlicher zu sehen seyn müssten.

Wollte man zu Gunsten dieser schon unwahrschein-

lichen Hypothese auch wirklich die noch annehmen, dass der Mensch in der grössten Activität des Ernährungsprocesses sterbe; wollte man auch annehmen, dass während des Agonisirens erst alle feinsten Enden der Lymphgefässe und Venen colliquescirten, und alle Flüssigkeiten aus den Arterien etc. einsaugten, dann gleichsam wieder zusammengeschnürt, solidescirt würden, wobei man allerdings etwas in Verlegenheit um das zu dieser Ernährung erforderliche arterielle Blut kommt, aber dennoch alles dieses zu Gunsten dieser Hypothese zugegeben: so müssten denn doch die bei dem Colliquesciren sich bildenden Mündungen der Gefässe im lebenden Zustande, also bei Vivisectionen zu sehen seyn. Ehe uns H. H. *W.* dieses Experiment nicht vormacht, sondern annimmt, dass die ganze Metamorphose unmerklich, und zwar so, dass die dabei gebildeten Mündungen nicht zu sehen seyen, also gleichsam im Dunkeln, vor sich gehe, möge er es uns nicht verargen, wenn wir das Ganze in seiner Dunkelheit lassen.

Die Ansicht des H. H. *W.* musste ich berücksichtigen, weil einer der vorzüglichsten Schriftsteller über Kuhpocken, Herr Medicinalrath *Krauss*, sich darauf stützt, und meint, weil nach H. *W.* keine Mündungen bei den Lymphgefässen vorhanden wären, so könne die Kuhpockenlymphe auch nicht eingesogen werden. H. H. *W.*, der so viele Verdienste um Physiologie und Naturwissenschaft hat, wird es mir deshalb nicht verargen, dass ich meine Meinung frei ausgesprochen habe, was ich um so mehr hoffen darf, da derselbe sich so oft beklagt hat, dass seine Ideen nicht berücksichtigt würden.

Dass wirklich Mündungen an den peripherischen Enden der Lymphgefässe existiren müssen, obgleich sie noch Niemand gesehen hat, beweisen folgende Thatsachen, die nicht allein die *Wilbrand*'sche Hypothese, sondern auch *die* widerlegen, nach welcher angenom-

men wird, die Flüssigkeiten schwitzen durch die Wände der Lymphgefässe in diese hinein.

1) Herr geheime Rath *von Sömmerring* [1]) fand Blut in den Saugadern der Lungen; eben dasselbe fanden *Mascagni* [2]) und *William Hunter* [3]), letzterer fand das Blut sogar im geronnenen Zustande darin. Eben so fanden *Bleuland* [4]), *Cruikshank* [5]), *Mascagni* [6]) und Herr geheime Rath *v. Sömmerring* [7]) Eiter in den lymphatischen Gefässen. Eiter kann niemals durchschwitzen und eben so Blut auch nicht; und wenn nun auch nicht anzunehmen ist, dass das geronnene Blut, welches *Hunter* fand, als geronnenes Blut aufgesogen wurde, so ist dieser Fall doch sehr interessant, weil er beweist, dass das Blut mit seinem Faserstoffe von den Lymphgefässen aufgesogen wurde, und dieser kann nie durch die Wandungen der Gefässe durchschwitzen: wo der Faserstoff aus den Gefässen heraus- oder hineintritt, da müssen Mündungen seyn.

2) *Desgenettes* [8]) fand bei Steinmetzen ganz deutlich Sand in den lymphatischen Gefässen. Herr geheime Rath *von Sömmerring* [9]) fand wahre Steinmassen in den

---

1) *Sömmerring* und *Reisseisen*, über den Bau der Lungen etc.; zwei Preisschriften. Berlin 1808. in 8. p. 95.

2) Vasorum lymphaticorum corp. human. historia et ichnographia. Sien. 1787. in fol. p. 21.

3) *W. Cruikshank* anatomy of the absorbent vessels of the human body. Lond. 1786. p. 42.

4) Icon. hepat. foet. Trajecti ad Rhenum 1789. p. 6.

5) a. a. O. p. 124.

6) a. a. O. p. 112.

7) De morbis vasarum absorbentium. §. V.

8) Journal de médic. Paris 1790. Jan. und 1792. Marz und in *Schregers* Beiträgen. Bd. I. p. 238.

9) De morb. vas. absorb. p. 146.

Bronchialdrüsen; eben so *Chavet* und *Simons* [1]). Diese Steinmassen können nun weder fluidisirt noch durchgeschwitzt seyn.

3) Gelang es *Haase* [2]) bei einem glücklich injicirten Präparate der Lymphgefässe an der *fascia lata* durch einen Druck auf die Lymphdrüse das Quecksilber aus den Mündungen heraustreten zu sehen. Auch *Hewson* sah das Quecksilber aus den damit angefüllten Lymphgefässen leicht in die Höhle des Darmes treten, wenn er es mit dem Finger vorwärts trieb, und schloss hieraus, da das Quecksilber nicht durch seine eigene Schwere heraustrat, dass die Mündungen mit Klappen versehen seyn müssten. Herr Prof. *Fohmann* [3]), der ebenfalls das Quecksilber durch seine eigene Schwere nicht austreten sah, schliesst daraus, dass die Lymphgefässe blind, d. h. ohne sichtbare Oeffnungen enden. In diesen Schlüssen kann ich weder *Hewson* noch Herrn Prof. *Fohmann* beitreten. Klappen sind gewiss nicht da, wenn man die Lamellen der Zellen, worin die Lymphgefässe münden, nicht so nennen will; denn sonst würde das Quecksilber ohne Zerreissung nicht ausgetreten seyn; und nimmt man eine Zerreissung an, so braucht man keine Klappen anzunehmen. Das Quecksilber tritt aber überall sehr schwer in *ganz feine* Canälchen; das sieht man schon bei ganz luftleeren Thermometern, deren Lumen in der Röhre sehr fein ist; das Quecksilber ist oft in einer solchen Röhre selbst durch das stärkste Schütteln nicht herunter zu bringen. Man könnte hier antworten: Glasröhren sind keine Lymphgefässe. Sehr

---

1) Man vergl. auch *Haller* de corp. human. fabrica. T. VI. p. 248.

2) *Haase*, de vasis cutis absorbentibus. Tab. I. Fig. II.

3) *Fohmann*, das Saugadersystem der Wirbelthiere. Heft I. Heidelberg 1827.

richtig. Allein hier kommt es blos auf die Anziehungskraft der Seitenwände der Gefässe zu der Masse (hier zum Quecksilber) an, womit man einspritzt. Es ist ja aus der Physik bekannt, dass man Quecksilber in einen ziemlich porösen Flor schütten kann, ohne dass etwas davon durchfliesst. Gerade diese Verschiedenheit der Anziehungskraft der Wandungen der auszuspritzenden feinen Gefässe zu den verschiedenen Injectionsmassen ist bisher nicht genug beachtet bei den Injectionen. Es dürften manche durch Injectionen bisher erlangte Resultate ganz anders ausfallen, wenn dieses mehr berücksichtigt wird. Dass viele Gewebe des thierischen Körpers, eben so wie der Flor, keine Anziehung zum Quecksilber haben, zeigen die von dem Herrn Dr. *Reisseisen* [1]) vorgenommenen Anfüllungen der Bronchialzellen der Lungen. Auch hier drang das Quecksilber nicht durch seine eigene Schwere bis zu den Enden dieser Zellen, sondern es musste erst mit dem Scalpellstiele sanft dahin gedrückt werden; hierbei fand keine Zerreissung Statt, sondern H. Dr. *R.* fand die Bronchialzellen auch blind enden. Dem sey nun wie ihm wolle, da jedes Quecksilbersäulchen, es möge in einem Gefässe ganz zu Ende gekommen seyn oder nicht, wegen der mangelnden Anziehung zu den Wänden des Gefässes, immer an seinem Ende kuglig, gewölbt erscheint, und also leicht Täuschung herbeiführen kann; was ganz besonders von Herrn Prof. *Fohmanns* Wahrnehmung gelten dürfte; so folgt doch so viel aus dem Gesagten, dass wir da, wo das Quecksilber durch seine eigene Schwere nicht austritt, nicht schliessen dürfen, dass keine Mündungen da seyen.

4) Hat Herr Dr. *Reisseisen* [2]) die *sämmtlichen* lym-

1) *Reisseisen*, a. a. O. p. 12.

2) a. a. O. p. 33. in der 1808 in Octav erschienenen Aus-

phatischen Gefässe bei Kinderlungen von der Luftröhre aus aufgeblasen; dasselbe hat *Cruikshank* bei einem Brunnfische, *Delphinus Phocaena*, durch den Fortsatz des Bauchfalles, durch welchen die Samengefässe gehen, gethan [1]). Dieses widerlegt sowohl die *Wilbrand*'sche als die Hypothese von der Durchschwitzung; oder soll auch im Tode ein abwechselndes Fluidisiren und Solidesciren der Gefässenden Statt finden? Dann müsste aber die Circulation auch fortdauern. Wenn nun auch Herr Hofrath *Wilbrand* bei dem Sande, dem Blute und Eiter noch sagen konnte, das sind krankhafte Zustände gewesen, wobei die Dinge bei der Solidescirung der Gefässe zufällig mit in diese eingeschlossen sind, wie ja auch zufällig ein Sandkorn in eine Seifenblase mit eingeschlossen werden kann; so kann er dieses doch bei dem Einblasen der Luft nach dem Tode nicht sagen. Und an Zerreissung der Lymphgefässe ist hier nicht zu denken, denn der genaue, und *Wahrheit* liebende Experimentator, Herr Dr. *Reisseisen*, hat nicht ein, sondern alle Lymphgefässe der Lungen von der Luftröhre aus aufgeblasen. Wenn auch ein Riss bei *einer* Bronchialzelle wohl nicht mit Gewissheit abgeläugnet werden könnte, so konnte doch das Reissen nicht bei allen Statt finden; und wenn nun auch die Bronchialzelle zerrissen wäre durch den zu starken Druck der Luft, wodurch sollten denn die verschlossenen Enden der Lymphgefässe zerrissen seyn? Bei diesen müsste doch die Luft erst gegen die Seitenwände drücken; dadurch würde das Gefäss zusammengedrückt werden, und nun müsste also das ganze, aus vier Hautschichten bestehende Gefäss *abgeblasen* werden. Eine solche An-

---

gabe. Die herrlichen Kupfer zu dieser interessanten Schrift sind bekanntlich 1822 erschienen.

1) a. a. O. in der *Ludwig*'schen Uebersetzung. p. 45.

nahme streitet wider alles; und ausser den von mir hier aufgestellten Gründen gegen eine Annahme von Zerreissung, hat Herr Dr. *Reisseisen*, nach dem Aufblasen, auch noch eine Anfüllung von Quecksilber vorgenommen, und so gezeigt, dass keine Zerreissung Statt gefunden hatte. Herr H. *W.* kann hier also nicht anders, als er muss nach seiner Ansicht annehmen, die Enden der Gefässe seyen beim Eintritte des Todes fluidisirt; und dann kann er die oben gemachten Anforderungen nicht ablehnen.

Nimmt man zu diesen Thatsachen hinzu, dass die Lymphe sehr schwer durch Papier dringt, und dass nach *Emert* und *Reuss*, so wie auch nach *Brande*, der in der Lymphe enthaltene Eiweissstoff sich mehr dem Faserstoffe nähert; so wird man nicht anstehen können anzunehmen, dass eine Durchfiltration der Lymphe durch doppelte Gefässhäute der Lymphgefässe gar nicht Statt finden kann, selbst nicht einmal von innen nach aussen, wo noch Druck mitwirkt. Wenn wir auch eine, im geringen Grade Statt findende, Durchdringung aller Häute von *wässrigen* Flüssigkeiten, von Schweiss z. B., nicht abläugnen können; so kann dieses bei der Lymphe als einer organischen Flüssigkeit nicht Statt finden (man vergl. §. 58.); am wenigsten in dem Grade als sie hier Statt finden müsste, denn man will die Lymphe in einer Secunde vier Fuss weit in den Gefässen fortschreiten gesehen haben [1]). Die Ansicht von der Durchdringung der Lymphe von aussen in die Gefässe spricht nun vollends gegen alle hydrostatischen Gesetze. Es könnte durch eine Durchschwitzung der Lymphe, wenn sie durch die Häute wirklich Statt finden könnte, was aber gewiss nicht der Fall ist, wohl eine gleichmässige Vertheilung derselben im ganzen Organismus und seiner

1) *Autenrieths* Physiologie. Th. II. p. 344.

festen Gewebe bewirkt werden, niemals aber eine Ansammlung in Gefässen. Was man wohl von einer *chemischen* Durchdringung, welche die Lymphe auf die Wandungen der Lymphgefässe ausüben sollte, gesagt hat, ist nun vollends gar nicht zu vertheidigen; man weiss gar nicht, was man sich dabei denken soll. Die Lymphe kann also nur durch die an ihren peripherischen Enden befindlichen Mündungen in die Lymphgefässe gelangen, wie das die angeführten Thatsachen bewiesen haben.

§. 48.

Wo sind die Mündungen der lymphatischen Gefässe in der Haut zu suchen?

Nachdem ich (§. 42, 43, 45 und 46.) bewiesen habe, dass die lymphatischen Gefässe, ihrem Baue und aller bisherigen Wahrnehmung nach, nur zur Einsaugung der Flüssigkeiten dienen; und nach dem, was ich (ebendaselbst) über die Bedingungen der Einsaugung von Flüssigkeiten gesagt habe, nämlich, dass die einzusaugenden Flüssigkeiten in eigenen Behältern enthalten, und dass die Mündungen der einsaugenden Gefässe in die Flüssigkeiten eingetaucht seyn müssen, ist diese Frage schon von selbst beantwortet. Nur in den Zellen der Gewebe und in den Höhlen des Körpers, insbesondere bei der Haut in den Zellen des Gewebes der Lederhaut und in den von mir (§. 31.) beschriebenen Lymphräumen, sind die Mündungen der lymphatischen Gefässe aufzusuchen. Die Schwierigkeiten, die sich uns hier entgegenstellen, liegen klar vor, denn beim Präpariren verhindern die Blättchen des Gewebes, die sich vor die Mündungen der Lymphgefässe vorlegen, das Sehen derselben, und deshalb ist es wohl leicht erklärlich, dass sie bisher noch nicht gesehen sind. Ob auf der äusseren Oberfläche der *Lederhaut* ebenfalls Mündungen der Lymph-

gefässe existiren, wird erst dann mit Gewissheit behauptet werden können, wenn meine oben (§. 38 und 44.) ausgesprochene Vermuthung, dass von dem malpighischen Schleime ein Theil wieder eingesogen wird, als richtig bewiesen ist. Herr *Lesieur* [1]) hat freilich bei den, auf die von der Epidermis durch Cantharidenpflaster entblössten Lederhaut angewandten, Arzneimitteln (z. B. von essigsaurem Morphin, Strychnin, Brechweinstein etc.) eben dieselbe Wirkung beobachtet, als wenn sie innerlich gegeben wären, und will darauf eine neue Anwendungsmethode der Arzneien gründen. Hierbei hat er aber, namentlich beim Brechweinsteine, das in §. 41. über die topische Wirkung Gesagte nicht berücksichtigt. Ausserdem fragt sich erst noch, ob bei diesen Versuchen nicht dieselbe Täuschung über die Wirkung der Arzneimittel Statt gefunden hat, wie wir sie bei den lieben, guten und getreuen Hahnemannianern täglich erleben. Und dennoch würden diese Versuche, wegen der Statt findenden Transsubstantiation, nichts beweisen. Aber auch selbst dann, wenn wir mit völliger Gewissheit schliessen können, dass auf der äusseren Oberfläche der Lederhaut sich Mündungen von Lymphgefässen finden müssen, wird man sie hier, wo sie gewiss höchst fein sind, schwerlich je zu sehen bekommen, weil der so leicht eintrocknende malpighische Schleim sie verkleistert. Wollten also einzelne Anatomen die obige Rüge (§. 25 und 46.) dadurch ablehnen, dass sie sagten: „Wenn wir von Mündungen der Lymphgefässe auf der Oberfläche der Haut reden, so haben wir die Oberfläche der Lederhaut gemeint", so kann diese Ausrede nicht angenommen werden.

---

1) Archives général. de médecine, Juin 1826., und daraus in *Froriep* Notizen. August 1826. Nr. 310.

Zweites Capitel.

Ueber die Aussonderungen durch die Haut, und über die Wege, durch welche sie geschehen.

Dieses Capitel ist schon im dritten Stücke des Jahrganges 1826 von diesem Archive abgedruckt; hier erlaube ich mir nur noch einige Verbesserungen und Zusätze nachzutragen.

I. *Zur Geschichte der Schweissporen.*

Hier halte ich es für Pflicht zu bemerken, dass die Schweissporen, d. h. die äusseren Mündungen der Schweisscanälchen, ohne dass letztere dargestellt worden, an den Fingerspitzen, aber auch nur hier, gesehen worden sind. So heisst es unter andern schon in *Autenrieths* Physiologie (Th. II. Tübingen 1802. p. 151. die mir erst vor einigen Tagen in die Hände fiel): „Auf der Oberhaut erscheinen, besonders an den Fingern, vorzüglich bei warmem Wetter, unzählige Poren, aus welchen sich schon durch bloses Drücken kleine Schweisströpfchen hervorpressen lassen.“ Ich glaube dieses anführen zu müssen, damit man nicht glauben möge, ich sey geneigt, früheres Verdienst absichtlich zu verschweigen. Hinsichtlich dieses Uebersehens kann ich mich wohl damit trösten, dass ich in der ehrenvollsten Gesellschaft eines *Blumenbach*, *v. Sömmerring*, *Rudolphi*, *Meckel* etc. etc. etc. geirrt habe. Das Uebrige, was ich in der Geschichte der Schweissporen gesagt habe, bedarf keiner Aenderung.

II. *Ueber den Zweck, den die Ab- und Aussonderung des Schweisses für die ganze Oekonomie des Organismus hat.*

Dass die Aussonderung des Schweisses nicht deshalb geschieht, um die wässrige Flüssigkeit aus dem Körper zu entfernen, liegt klar am Tage, wenn man

bedenkt, dass zu diesem Zwecke die Harnwerkzeuge vorhanden sind. Und dass letztere allein hinreichen die Ab- und Aussonderung der unbrauchbar gewordenen oder der zu viel vorhandenen wässrigen Flüssigkeit zu bewirken, wird dadurch erwiesen, dass sie dieses Geschäft ohne Störung der Gesundheit allein übernehmen, wenn im Winter etc. kein Schweiss ausgesondert wird.

Nach allem in obigem Capitel Gesagten ist hinlänglich klar: *dass die Ab- und Aussonderung des Schweisses einzig und allein dazu dient, die thierische Wärme auf ihrem normalen Standpunkte zu erhalten.* Alle Beobachtung bestätigt diese Ansicht auf das Vollkommenste. Es tritt nur dann tropfbar flüssiger Schweiss hervor, wenn der Grad der Wärme des Körpers, sey es nun von aussen oder von innen, gesteigert wird, und wird er im Gegentheile vermindert, so hört selbst die unmerkliche Ausdünstung auf. Selbst bei der Erhöhung der Wärme von aussen fühlen wir uns unwohl, beklommen, ängstlich, vor Eintritt des Schweisses, welches aber gleich aufhört, sobald der Schweiss auf der Haut hervortritt, und durch Verdunsten des Wassers an der Oberfläche des Körpers die vorher erhöhte Wärme desselben wieder gemindert, und auf ihren normalen Stand gebracht wird.

Daher, dass die thierische Wärme nie sehr stark oder doch nur in höchst seltenen Fällen, die dann aber bei Krankheiten von der höchsten Wichtigkeit sind, von dem Normalstande abweichen kann. Die Wirkung der Schweissaussonderung könnte man bildlich mit den in Spanien gebräuchlichen irdenen Wasserkrügen, *Alkarhanzas* vergleichen. Diese sind bekanntlich aus Thon, und nur sehr schwach gebrannt, so dass ihre Seitenwände so porös geblieben sind, dass sie das Wasser stets durchsickern lassen, welches dann an der Oberfläche verdunstet; wodurch das in denselben befindliche Wasser

stets in einem gewissen Grade kalt erhalten wird. Eben so wirken die Hautporen. Und da der Mensch nicht immer ein und derselben äusseren Temperatur ausgesetzt seyn kann, auch die inneren Wärmequellen bald mehr bald weniger Wärme entbinden müssen; so war es nothwendig, nicht allein einen Regulator der Wärme auf die angegebene Weise in der Haut anzubringen, sondern auch den verschiedenen Graden der Abweichung der Wärme durch verschiedene Grade der Porosität der Haut zu entsprechen, die nach dem Grade der Erfordernisse thätig seyn konnten. Und deshalb war es auch nothwendig, dass die stärkeren Grade der Aussonderung des Schweisses hinsichtlich der Wirksamkeit auch von der stärkeren Andringung der Feuchtigkeit nach der Haut abhängig gemacht wurden.

Wenn man bedenkt, dass alles Seyn im All nur bei einem gewissen Grade der Temperatur existirt, und dass, wenn die Wärme über diesen gewissen Grad gesteigert wird, die Dinge sammt und sonders das nicht bleiben, was sie sind; dass ferner dieser Einfluss der Wärme auf das Seyn der Dinge in der ganzen Natur immer stärker wird, je mehr wir uns auf der sogenannten Stufenleiter in der Natur den vollkommenen thierischen Organismen nähern; dass bei den höheren Organismen hinsichtlich der zu ihrem Werden, Seyn und Vergehen erforderlichen Grade der Wärme immer engere Grenzen gesteckt sind; dass schon bei den Pflanzen nicht allein ein höherer Wärmegrad, als zu ihrer Existenz gehört, nachtheilig auf sie einwirkt, sondern auch, was bei den Mineralien nicht der Fall ist, ein niederer Wärmegrad ihre Zerstörung, ihren Tod bewirkt; wenn man endlich bedenkt, welche Störungen die rasche Abänderung der *äusseren* Wärme bei dem Menschen hervorbringt, dass, sowohl ihre *rasche* und zu starke Erhöhung, wie auch ihre *rasche* Verminderung unmit-

telbar den Tod zur Folge hat: so ist wohl sehr leicht einzusehen, dass, da die Quellen der inneren, der thierischen Wärme ebenfalls sehr vielen Abänderungen hinsichtlich der Wärmeentbindung unterworfen seyn können, diese Abänderungen gewiss einen noch bleibenderen, nachtheiligeren Einfluss auf das Seyn des thierischen Organismus haben müssten, wenn nicht ein Ausgleichungsmittel, ein Regulator dieser Abweichungen vorhanden wäre. Hieraus ist der grosse Nutzen und die Wichtigkeit der Function der Haut, die in Ab- und Aussonderung des Schweisses besteht, wohl hinlänglich einleuchtend. Viele Krankheiten haben, ja ich möchte behaupten, fast die grösste Zahl hat ihren Grund in der vom Normalstande abgewichenen thierischen Wärme, was bisher in der Pathologie noch gar nicht, wenigstens nicht gehörig berücksichtigt ist; denn die Ideen, die manche Aerzte bisher von Erkältung und ihrer Wirkung, z. B. von dem dabei Statt findenden Zurücktreten des als faul oder saurer gewordenen sich gedachten Schweisses etc., so wie von einer dabei Statt findenden, eingebildeten, rein dynamischen Wirkung etc. gehabt haben, gehören hier nicht her; sie kommen bei der Wirkung der Abweichungen der thierischen Wärme, worauf hier hingedeutet wird, gar nicht in Betracht, und die meisten der Art sind zu den aller crassesten Hypothesen zu zählen. Welche Rolle die thierische Wärme bei den Krankheiten spielt, möge hier vorläufig dadurch angedeutet werden, wenn ich an den *calor mordax* der bösartigen Fieber erinnere.

Aber die Bearbeitung des hier bisher fast ganz brach gelegenen Feldes, erfordert ausserordentlich viel Vorsicht und Umsicht, und ist mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft; nicht allein wegen der erst noch fester und genauer zu bestimmenden Quellen der thierischen Wärme, womit ich mich ebenfalls schon sehr

lange beschäftigt habe, sondern auch, und ganz besonders, weil die ausserhalb des Organismus merkbaren Abweichungen der thierischen Wärme von ihrem Normalstande durch die Aussonderung des Schweisses sehr bald wieder ausgeglichen, verwischt, und dadurch die Untersuchungen erschwert werden. Daher die vielen widersprechenden Beobachtungen über die thermometrische Wärme bei vielen Krankheiten, z. B. bei den Fiebern, und die mannichfach aufgestellten Hypothesen darüber. Von ganz besonderer Wichtigkeit aber ist dabei noch die Veränderung der im Stadio des Frostes etc. bei Fiebern in der Haut abgesonderten Dinge; wodurch hauptsächlich die längere oder kürzere Dauer so wie die Stärke der trocknen Hitze bedingt zu werden scheint. Alles dieses darf uns aber nicht abschrecken ein, so herrliche Früchte versprechendes, Feld mehr zu bearbeiten; es wird sich demnächst dadurch zeigen, dass wir durch Regulirung der thierischen Wärme bei vielen Krankheiten, und namentlich ganz besonders bei den acuten, mehr ausrichten können, als durch alle Arzneimittel, wenn wir die hier Statt findenden Gesetze erst genauer kennen.

In der hier gegebenen Ansicht von dem Zwecke der Aussonderung des Schweisses liegt es, dass der Mensch, dem zu seiner Existenz, zu seinem normalen Seyn, hinsichtlich der dazu erforderlichen Wärmegrade, ich möchte behaupten, die engsten Grenzen gesteckt sind (denn die Wärme des Menschen weicht selten nur um einige Grade von ihrem normalen Stande ab, wogegen diese Abweichung bei den Thieren, z. B. bei den Winterschläfern, schon bedeutender und bei den Pflanzen noch mehr abweicht), dennoch sich auf dem ganzen Erdballe, unter allen Himmelsstrichen, acclimatisiren kann; und dass er, wie dieses die Versuche von *Banks* etc. gezeigt haben, sich einem sehr hohen Grade

von Wärme, ohne Nachtheil für seine Gesundheit, eine Zeit lang aussetzen kann; eben so, dass er sich im Winter nach und nach an die Kälte gewöhnen kann, und dass, wenn einige Tage warmes Wetter gewesen ist, und sich dabei die Schweisscanälchen geöffnet haben, dann eine weit geringere Kälte viel empfindlicher einwirkt.

Ich schliesse diese unvollkommene Darstellung mit dem Wunsche, dass meine geneigten Leser darin die Uebereinstimmung, wenn auch erst in der Ferne, erblicken mögen, die ich darin zu finden glaube. Und dass dieses Veranlassung dazu geben möge, dass sie den herrlichen, fruchtbaren Acker, den wir hier finden, gemeinschaftlich mit mir bestellen. So viel kann ich jetzt schon versichern, dass ich, von diesen Ansichten über den Zweck der Absonderung des Schweisses und der Wirkung der thierischen Wärme in Krankheiten, die ich schon früher hatte, ehe ich die Schweisscanälchen kannte, am Krankenbette geleitet, namentlich in heftigen Petechialfieber- und Scharlach-Epidemien von der Anwendung *kalter Ueberschläge* die herrlichsten Folgen erlebt habe.

Von den Druck- und Schreibfehlern in obigem Aufsatze im dritten Hefte vom Jahre 1826 bitte ich folgende erheblichere zu verbessern:

S. 428 Z. 12 v. u. nach den Worten: „am Arme und," fehlt: an den,
- 441 - 14 v. o. statt „einer Linie", lese man: eines Zolles
- 446 - 12 v. o. statt „Lymphhöhlen", lese man: Lymphräume, und so im ganzen Verfolge des Capitels, wo das Wort „Lymphhöhlen" vorkommt.
- 481 - 3 v. u. statt „wahrscheinlich", lese man: wahrlich

VI.

Ueber das Wesen und die Grundbestandtheile alles Lebens, so wie über den Maassstab seiner Höhe und die charakteristischen Unterschiede seiner verschiedenen Gattungen.

> Qui tractaverunt scientias, aut Empirici aut Dogmatici fuerunt. Empirici formicae more congerunt tantum et utuntur. Rationales aranearum more telas ex se conficiunt. Apis vero ratio media est; quae materiam ex floribus agri et horti elicit, sed tamen eam propria facultate vertit et digerit.
>
> *Baco Nov. Organ. I*, 94.

§. 1.

Rückblick auf die bisherigen Ansichten über das Wesen des Lebens.

Noch immer herrscht, trotz so vieler gelehrten und geistvollen Bemühung, Streit und Unsicherheit [1]) über das Wesen und die Grundbestandtheile des Lebens, dieses Anfangspunktes sicher der Physiologie und eines wahren Systems derselben, vielleicht auch noch vieler anderen Wissenschaften; denn für alle empirische Be-

1) Man vergl. z. B. nur *Kant*, metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. 3te Auflage. *Brandis*, Versuch über die Lebenskraft. Hanover 1795. *Reil*, von der Lebenskraft in dessen Archiv für Physiol. I, 11. *Roose*, von der Lebenskraft, 2te Auflage. Göttingen 1800. *Troxler*, Biosophie. Leipig 180.. *Burdach*, Organismus menschlicher Kunst und Wissenschaft. Leipzig 1809. *Rudolphi*, Physiol. *Mayer*, in *F. Meckels* Archiv für Physiol. III, 2. *Carus*, ebendas. IV, 3.

trachtung der Dinge scheint richtige Auffassung des *allgemeinsten* Grundgesetzes ihres Seyns der wahre Grundstein zu seyn.

Irre ich nicht, so sind die wesentlichsten Einseitigkeiten und Verwirrungen in dieser wie in anderen Lehren des Erfahrungswissens nur Folgen von *zwei* Hauptabwegen, welche auch schon die vorangesetzte Stelle von *Baco* andeutet, deren sorgfältige Vermeidung mithin die Grundbedingung richtiger Theorie seyn muss.

Der erste ist der der unwissenschaftlichen Empirie, entweder des blosen Zusammentragens, oder des blosen Berücksichtigens einzelner Erscheinungen, gewöhnlich der äusserlichsten, materiellsten, entweder ohne allen Versuch, alle Einzelnheiten des wissenschaftlichen Gebiets in klar erkanntem Zusammenhange mit den allgemeinsten Grundsätzen desselben aufzufassen, oder mit dem nothwendig verfehlten Bemühen, alles von blosen Einzelnheiten abzuleiten. Oft freilich ist die Einseitigkeit der Anhänger dieser Hauptpartei eine Folge der an sich löblichen Scheu vor dem *zweiten* Abwege, nämlich der seichten Einmischung von vorgefasster Systemsansicht erzeugter, erfahrungsmässig unerweisbarer Sätze an das empirische Wissen. Dennoch aber ist jene Einseitigkeit nicht minder verwerflich, da jeder einzelne Theil nur gründlich begriffen werden kann durch sein klar aufgefasstes Verhältniss zum Ganzen, zu seiner allgemeinsten Natur und höchsten Gesetzgebung. Und sehr richtig bemerkt ein alter Naturforscher, dass man durch die Furcht vor dem Systeme seinen Gefahren nicht entgeht; denn schon kein System haben zu wollen, ist auch ein System.

Der zweite Abweg, der der einseitig philosophischen oder mystischen Dogmatiker, ist der der zu Grundlegung und Einmischung mystischer, speculativer oder metaphysischer Principien. Es ist ein Abweg, auf wel-

chem man in neuester Zeit vorzugsweise die naturphilosophischen Bearbeiter treffen konnte. Sie wollten die Lösung der doppelten Aufgabe, nämlich die einer metaphysischen Erklärung des *aussersinnlichen letzten* Grundes und Zusammenhanges aller Dinge und die des empirischen Wissens der Erfahrungserscheinungen mit einander verbinden. Sie wollten, über die Grenzen einer wahren Naturphilosophie im engeren Sinne (nämlich blos logischer Auffassung der allgemeinsten erfahrungsmässigen Grundverhältnisse der Natur), so wie sogar über die Metaphysik der *Natur*seite der Dinge hinausgehend, zugleich Geistesphilosophie, überhaupt die ganze Philosophie und Wissenschaft seyn. So mussten sie einerseits die Geisterwelt und Freiheit aufheben durch Uebertragung des Naturnothwendigen in sie, so wie sie anderseits die Gültigkeit blosen Erfahrungsgesetzes in der Naturwissenschaft und dadurch alle Sicherheit derselben zerstörten, da sie individuelle metaphysische Auffassung des Uebersinnlichen ihr zum höchsten Gesetze aufdringen wollten. Wenn dabei auch diesmal, wie bei jeder philosophischen Revolution, und weit mehr als die Empiriker zugestehen möchten, die neue Philosophie belebend und vergeistigend in dem Gebiete des Erfahrungswissens und für wissenschaftlichere, lebendigere Auffassung gewirkt hat, so kann doch über den Missbrauch unter allen gründlichen Bearbeitern unserer Wissenschaft nur Eine Stimme seyn. Sie muss darüber seyn, dass das erste Gesetz alles Erfahrungswissens nachweisbare Erfahrung seyn müsse, so wie auch darüber, dass das Einmischen metaphysischer Sätze dadurch nicht verbessert wird, wenn es, wie in der neuesten dialectischen Variation der Naturphilosophie, beliebt wird, wirklicher Metaphysik den Namen unserer alten Logik zu geben. Nur der letzteren formelle Denkgesetze sind für *alle* vernünftig Denkenden, so gewiss sie *dieses* sind, absolut

gewiss und beweisbar, und ohne sie ist freilich überall keine verständige Auffassung möglich.

Gleich nun in der Auffassung des *Begriffes* unseres Gegenstandes, nämlich in dem des Lebens, zeigt sich jener Gegensatz der verschiedenen Systeme.

Strenge aber einseitige Empirie beschränkt nicht selten allen Begriff von Leben auf organisches, oder noch consequenter alsdann auf animalisches Leben. Dieses ist aber nicht blos dem Sprachgebrauche zuwider, nach welchem wir unbedenklich vom Leben Gottes und der Geister, vom Leben in der Wissenschaft und Kunst wie in der ganzen Natur, vom lebendigen Quell u. s. w. reden. Es ist vorzüglich auch darum schädlich, weil, wie sich nachher zeigen wird, dadurch gerade die allgemeinste, erfahrungsmässige Natur alles, und auch des thierischen Lebens übersehen wird, diejenige, welche es mit dem *allgemeinen* Leben, dessen Glied es ist, gemein hat, und durch deren richtige Gegenüberstellung auch die besondere erst scharf erkannt wird. Nie wird ungestraft den allgemeineren Begriff vernachlässigen, wer einen darin enthaltenen engeren richtig auffassen will.

Dagegen aber mischte *einseitige Philosophie und Dogmatik* nicht selten alle Lebensgattungen durcheinander. Theils unmittelbar durch ihre metaphysischen Abstraktionen und Construktionen, theils durch die unverkennbare Uebereinstimmung gewisser allgemeiner Grundgesetze liessen sich z. B. die Anhänger des Identitätssystems verleiten zu einer identificirenden Aufhebung aller Gegensätze und wirklich generischer Unterschiede der verschiedenen Lebensgattungen. Dieses ist aber nicht besser, als wollte man wegen der Gemeinschaftlichkeit mathematischer, physikalischer und logischer Gesetze für alle Dinge im Raume und ihre Auffassung ihre gänzlichen chemischen und sonstigen Verschiedenheiten übersehen. Es giebt aber allgemeine mehr

formelle Gesetze für das Seyn, eben so wie für das Denken, für das letztere nur weil für das erstere. So müsste es denn eine gleich verderbliche Quelle von Einseitigkeiten, hier vorzüglich von falschen Phantasiespielen werden, wenn die eigenthümlichen Unterschiede und Charaktere der Lebensgattungen, z. B. des freien und nicht freien, des organischen und unorganischen, nicht scharf aufgefasst, als wenn das Leben und die Lebensgesetze in einer Art des lebendigen Seyns übersehen werden. Wie mochte doch z. B. selbst ein Gelehrter, wie *Carus* [1]), noch die Uebertragung des Organismus in das nicht organische und die Aufhebung des generischen Unterschiedes zwischen beiden in Schutz nehmen, und vollends gegen die natürlichsten Einwendungen durch solche Gründe rechtfertigen wollen. „Unser Auge sey zu kurz, um den *organischen* Bau, *dieselben* höheren Erscheinungen und Gesetze, wie im Thier- und Pflanzenleben auch im Baue der Himmelskörper, der Erde, der Steine richtig zu erkennen." Wie waren ihm *solche* Argumente möglich, und gar solche wie die: „Das Fortrücken des Stundenzeigers an der Uhr könnten wir ja auch nicht sehen, und hielten es doch für wahr." Können wir es denn wegen dieses *Nichtsehens*, können wir das Wachsen des Grases, welches bekanntlich ohne besondere Begünstigung auch Niemand *sieht*, etwa eben so wenig *erfahrungsmässig wahrnehmen* und *nachweisen*, als den organischen Bau des Steines! Ich sollte denken, die empirische sichere Nachweisbarkeit jenes Fortrückens habe noch Niemand bezweifelt! Von allen Merkmalen des organischen Lebens dagegen, von dessen bis zur kleinsten Faser organischer Natur und Bildung, von seiner Zeugung und der eigenthümlichen Auseinanderentfaltung seiner Theile bis zu seinem Tode und seiner

1) In der angeführten Abhandlung.

gänzlichen Zerstörung durch dieselben chemischen Kräfte, die, so lange sie da war, seine Lebenskraft ihm selbst dienstbar machte, davon hat im Steine, wie ja *Carus* selbst einräumt, noch keine empirische Naturbetrachtung irgend etwas wahrgenommen. Wohl aber ist das Gegentheil überall erkennbar.

Sonderbare Naturforschung, die das erkennt, und als erkannt in ihre empirische Wissenschaft einträgt, und natürlich zu Folgerungen benutzt, das, was Niemand und sie selbst nicht erkennen und wahrnehmen kann, dagegen das wirklich empirisch Erkennbare als unerkennbar darstellt, und behandelt; welche vollends solche Folgerungen daran knüpft, wie *Carus* [1]): „Dass Leben identisch sey mit Kraft und vollends mit Wirkung von Kraft und also auch nicht Attribut oder Eigenschaft bestimmter lebendiger Wesen; sondern *ausser* ihr liege, auch Statt finde im Tode" (den wir bisher gerade als Gegensatz und Ende des Lebens ansahen) „und dass eben so wenig zwischen Thier und Stein wie zwischen Tod und Leben generischer Unterschied Statt finde!" Solcher Theorie vom Leben muss das Leben selbst den Widerspruch aufdrängen, und er ist auch in derselben Abhandlung dieses geistvollen, hier durch die Naturphilosophie irre geleiteten Gelehrten, vorhanden, wenn er nämlich später dem Artefacte der Maschine der abgeschossenen Flintenkugel selbst Leben abspricht, den Tod als Erlöschung des Lebens bezeichnet, dieses selbst aber „als Einheit oder als Ganzes zusammengesetzter Kräfte, das aus innerem Principe und mit innerer und äusserer Wechselwirkung seiner Theile (Organe) unter sich und mit der Aussenwelt für seine Selbsterhaltung thätig ist, welches als Ganzes afficirt wird, wirkt und reagirt, welches selbstkräftig auf sich selbst wie auf die

1) a. a. O. besonders S. 48. 56.

Aussenwelt einwirkt, und dessen Leben um so höher ist, je mehr innere Thätigkeit und Selbstbestimmung wir in seiner Entwickelung, Erhaltung und Wirksamkeit wahrnehmen."

So wie aber schon im *Begriffe*, so geht auch im Einzelnen und zunächst in Beziehung auf die *Lebensbestandtheile* der Gegensatz der oben bezeichneten fehlerhaften Grundansichten und natürlich auch die unvermeidlich dadurch entstehende Verwirrung in der Wissenschaft durch.

So wollen z. B. auf dem *ersten Abwege* in der Physiologie die Jatrochemiker zur Auffassung und Erklärung des organischen und insbesondere des thierischen und menschlichen Lebens stehen bleiben bei den blos physikalischen und chemischen Stoffen und Kräften. Nun lässt sich aber schon logisch-organisches Leben, welches Wirkungen zeigt, die durchaus weder ganz noch theilweise bei blos physikalischen und chemischen Stoffen und Kräften nachgewiesen werden können, welches dieselben chemischen Kräfte, die, wenn es entflohen ist, den Körper alsbald zerstören, während seines Daseyns sogar seiner eigenen Bildung und Erhaltung dienstbar machte [1]), durchaus nicht begreifen. Es lässt sich nicht begreifen, ohne Annahme irgend einer, wenn auch in ihrer *letzten Wesenheit* unbekannten höheren organischen Lebenskraft als Ursache klar vorliegender Wirkungen. Bei allen diesen Systemen würde im besten Falle, wenn auch Jemand consequente Folgerungen aus einer einmal angenommenen falschen Grundansicht lasten könnte, die Frage nach der Ursache in der vermeintlichen Lösung nur weiter zurückgeschoben, in ewigem Cirkel die Erscheinung durch die Erscheinung erklärt, der generische Unterschied und die scharfe Auf-

1) *Rudolphi*, Physiologie §. 198.

fassung der verschiedenen Lebensgattungen und ihrer Gesetze verwischt, und Widerspruch auf Widerspruch erzeugt.

Mag dieses, damit es nicht unbegründet und zu hart erscheine, die Theorie des neuesten geistvollsten Vertheidigers dieser Ansicht, die des genialen *Reil*, beispielsweise anschaulich machen. Er sucht bekanntlich den Grund des thierischen Lebens und aller seiner eigenthümlichen Thätigkeiten in eigenthümlicher Mischung und Form der Materie [1]), führt alle Kräfte auf Wahlanziehung zurück, findet das Eigenthümliche der organischen Materie in Fähigkeit zu besonderer Bildung durch eine eigenthümliche, nicht blos symmetrische, sondern zweckmässige Krystallisation [2]), und erklärt das Leben für einen *rein chemischen* Process [3]) und als gezeugt *blos* aus Stoffen der todten Natur [4]). So kann er glauben, dass man noch lernen werde, lebendige Thiere zu machen, und ausrufen: „alles, was lebt, ist aus Dunst zusammengesetzt [5]), und dann braucht es weiter nichts als eine Seele, einen Lebensgeist in die todte Materie hineinzutragen: warum leben nicht Steine und Automaten!“ [6]) Wahrscheinlich wohl darum nicht, weil jene Kleinigkeit Gott nicht beliebte, und für Menschen, trotz alles ihres Könnens und Wissens, unmöglich war. So lange indess gerade jene Möglichkeit, aus blos chemischen Stoffen, nach blos chemischen Gesetzen, in blos chemischem oder dem damit von *Reil* ganz identificirten Krystallisationsprocess organisches Leben zu

1) a. a O. S. 11. 13. 25. 26. 44. 50.
2) S. 36. 48. 65. 67.
3) S. 65. 73.
4) S. 26.
5) S. 28.
6) S. 25.

fabriciren, noch nicht erwiesen ist, so lange ist gewiss *Reils* ganze Theorie unerwiesen; völlig so, wie die der einseitigen Dogmatiker, z. B. wie die (von *Reil* [1]) und *Roose* [2]) übrigens nicht mit den besten Gründen bestrittene) *Stahl*'sche, dass die Seele den Körper baue, oder auch die, dass der Ausfluss der Gestirne ihn belebe u. s. w. Sie ist sogar ungenügender. Sie beantwortet gar nicht die Hauptfrage, was ist denn die Ursache, d. h. Kraft [3]), und zwar stärkere Kraft, welche die chemischen Stoffe und Kräfte zu einem so wunderbaren harmonischen Ganzen mit allen seinen, von den chemischen ganz verschiedenen, Eigenschaften zusammenhält und bindet, und dazu in einem ganz eigenthümlichen Processe die chemischen Kräfte und den chemischen Process theils aufhebt, theils sich zu dienstbarer Hülfe disponirt! *Reil* sucht vergebens dieser Frage vorzubeugen durch die Bemerkung: „Herrschaft der stärkeren Kraft über die schwächere sey nur subjectiv menschliche Vorstellung", und dann: „die letzte absolute Endursache liege über die Naturforschung hinaus [4])." Wir reden nicht von Willkürherrschaft, welche *Reil* mit der doch nicht abzuläugnenden Aufhebung der schwächeren Kraft durch die stärkere verwechselt, und fragen nicht nach der *letzten Endursache*, sondern nur so viel, ist hier eine *besondere* Wirkung, die durch andere bekannte Kräfte nicht erklärt ist, die also wenigstens als besondere *Mittelursache* voraussetzt eine Kraft, welche, so lange ihre Identität mit der Ursache ganz anderer Wirkungen nicht *bewiesen* ist, auch mit ihr nicht identificirt werden darf! Wir fragen: giebt es nicht eine Ur-

1) S. 12.
2) a. a. O. S. 105.
3) S. *Reil* a. a. O. S. 48.
4) S. 9 u. 52.

sache oder Kraft, die in allem organischen Leben, um mit *Reil* selbst zu reden, „alle jene Theile innerlich durchdringen muss, welche zugleich Leben, Empfindung und Wirksamkeit für sich haben, aber doch sogleich absterben, und ihr organisches Leben verlieren, wenn sie von dem allgemeinen Ganzen abgelöst werden", kurz eine Ursache, welche „die wunderbare Harmonie und Conspiration aller Theile zu einem Zwecke begründet, die das Wesen des organischen Lebens ausmacht [1])", ja, welche erst die eigenthümliche organische Mischung und Form begründet, die von *Reil* irrig als *Ursache* hingestellt wird.

Doch *Reil* selbst hat seine Theorie zerstört schon durch Zugeständniss jenes Wesens des organischen Lebens, so wie durch Zugeständniss der Ungewissheit seiner Erklärungsweise, und der Möglichkeit einer allgemeinen Lebenskraft, welche nur nicht erkennbar sey [2]) (doch wohl ihrer Wirkung nach sicherer als der blose *Reil*'sche Krystallisationsprocess). Besonders aber beweist schon die Annahme eines eigenen unbekannten Princips zur Erklärung der Vorstellungen und alles dessen, was mit ihnen als Ursache und Wirkung in Verbindung steht, die Unzulänglichkeit der ganzen Erklärungsweise. Vollends aber fordert *Reil* auch *primitiven* Ursprung für das organische Leben und für seinen ganzen organischen Krystallisationsprocess. Für „die sämmtlich in der todten Natur vorhandenen *Uranfänge* des Lebens" fordert er noch einen „Lebenskeim, der aus eigener Kraft die Stoffe mit sich verbindet, eine Vorbereitung des Stoffes zur thierischen Materie und eben dazu organische Zeugung von organischen Wesen, einen organischen Keim, Kern oder Stock, an den sich die

1) S. 55. 56. 158.
2) S. 48. 50. 51.

rohen Stoffe in zweckmässiger Zusammensetzung ansetzen können [1]), wenigstens den klopfenden Punkt, wodurch nach der Empfängniss die übrigen Organe gezeugt würden, und der nur durch eigene Kraft wirkt [2])."

Aber wozu denn so grosse Mühe, mit „der *blos* chemischen Krystallisation", angeblich *ohne* eine besondere thierische Lebenskraft, *blos* durch eigenthümliche Mischung und Form der Materie, mit „den *Uranfängen* in der todten Natur", wenn nun doch noch *höhere* Uranfänge, wenn nun doch noch eine besondere *Centralkraft* für die Bildung des organischen Lebens angenommen werden muss, — ein klopfender Punkt, kaum weniger mystisch als die *Stahl*'sche Seele und andere von *Reil* bestrittene Hypothesen! Ja selbst für die Lebensthätigkeit reichen ebenfalls die *erkennbaren*, *beweisbaren* chemischen Stoffe und Kräfte nicht aus. Da werden unerkennbare flüchtige Stoffe zu Hülfe genommen, „die überall in der Natur verbreitet, durch ihr Hinzukommen zu der thierischen Materie diese vollenden, zu ihren thierischen Verrichtungen erst fähig machen und mitwirken, zumal da wir so manche Veränderungen des thierischen (wohl auch des vegetabilischen) Lebens wahrnehmen, ohne vorherige Veränderung der wahrnehmbaren chemischen Stoffe [3])." Worin sind nun diese unerkennbaren flüchtigen Stoffe besser, als des *Cartesius* Lebensgeister? Nur das ist in jenen von *Reil* bestrittenen Theorien besser, dass sie nicht so viele Principien häufen; dass sie nicht so offenbar das *Göthe*'sche Wort trifft: „Ableitungs- oder Eintheilungsgründe müssen durchgehen, oder es ist gar nichts daran", so wie der des Zudichtens zu der gedichteten Hypothese und

1) S. 28. 48. 76. 82.
2) S. 69. 70. 76.
3) S. 26. 28. 100. 118.

endlich der, dass eine Erklärung, welche die Schwierigkeiten nicht löst, keine Erklärung ist. Klar aber, wenn auch in naturphilosophischer Auffassung, scheint *Reil* die hier von ihm bestrittene allgemeine Lebenskraft zuzugeben in seiner *allgemeinen Therapie* S. 16. 239 ff., wo er die Heilkraft, „d. h. die natürliche Kraft, welche das gestörte Leben wieder heil oder ganz zu machen, herzustellen und zu erhalten strebt, so wie und weil sie *die allgemeine, das Leben begründende Kraft ist*, bezeichnet: als das Thätige im Gegensatze gegen das Todte, das Intelligente im Gegensatze gegen das Brute, die Einheit und Centricität im Gegensatze gegen das Peripherische; das Beseelende, das sich Reproducirende, das, wenn auch bewusstlos, doch nach Ideen Thätige, als den identischen Urgrund des Geistigen, Thätigen und Materialen."

Demselben *ersten Abwege* aber gehört es offenbar auch überhaupt an, wenn blos einzelne empirische Erscheinungen des physiologischen Lebens, blos einer der Lebensbestandtheile, ins Auge gefasst werden, entweder:

1) blos der organisirte Körper, den noch dazu viele blos wie ein fabricirtes hydraulisches Röhrenwerk bezeichnen, *Erxleben* z. B. als einen aus kleinen Röhrchen bestehenden Körper; oder
2) blos die allgemeine innere Erregungskraft, wie z. B. nach *Brown* das ganze Leben besteht *in stimulo ac vi vitali*, und wie blos nach einzelnen Wirkungen *Dümas*, im Wesentlichen auch *Fr. Hoffmann* und *Alexander v. Humboldt* das ganze Leben bezeichnen als die der Fäulniss widerstehende Kraft; oder endlich
3) blos die Lebensthätigkeit, wie in dem *Blumenbachischen* Bildungstriebe, ähnlich wie auch neuere Systeme der Physik blos bei den Wirkungen stehen bleiben, und von Kräften gar nicht reden wollen,

obgleich die logische Auffassung in jeder Wirkung eine ursachliche Kraft auffasst, ohne dass man darum derselben unerweisbare Qualitäten beilegen dürfte oder müsste.

Offenbar aber wirken diese drei: 1) allgemeine erregende Kraft, 2) besonderer Stoff und 3) harmonisch verbindende Lebenskraft in jedem Leben und für dasselbe zusammen, setzen einander voraus, und müssen in ihrer ganzen Allgemeinheit, wie in der ganzen Eigenthümlichkeit in den einzelnen Lebensgattungen für die allgemeinen und besonderen Begriffe und Charakterisirungen des Lebens berücksichtigt werden.

Auf dem *zweiten oben bezeichneten Abwege* dagegen legen die Mystiker und Philosophen der von ihnen angenommenen allgemeine Lebenskraft Qualitäten bei, die offenbar erfahrungsmässig nicht erweisbar sind, so z. B. wenn sie mit *van Helmont* das Leben entstehen lassen durch den mystischen Archäus, mit *Paracelsus* durch den Ausfluss der Gestirne, mit *Cartesius* durch die Lebensgeister, mit *Stahl* durch die Seele, mit *Sylvius* durch das Lebensfeuer, mit *Platon* und *Herder* durch den Weltgeist, mit *Schelling* durch das Absolute oder seine Weltseele, mit *Troxler* und *Eschenmaier* durch Gott, mit *Göthe* durch die ohne Rast noch Ruh um sich selbst rotirende Monas u. s. w. Mindestens Verwechselung des empirischen und des religiösen oder metaphysischen Standpunktes, so wie vielleicht nur in ihrer Wirkung erkennbaren nächsten Ursache mit der empirisch nicht erkennbaren Endursache und ihrer realen Qualität ist hier, wie bei der oben erwähnten naturphilosophischen Identificirung der organischen und nicht organischen Kräfte, nicht zu verkennen. Die falschen wie die nichts erklärenden Folgesätze aus der einseitigen Grundansicht fehlen auch hier nicht.

§. 2.

Darstellung des Wesens und der grundgesetzlichen Bestandtheile des Lebens selbst.

So bleibt es denn nach dem Bisherigen das erste Gesetz unserer Entwickelung, zwar bis zu dem allgemeinsten erkennbaren Gesetze unseres Gegenstandes vorzudringen, stets aber nur von logischen Auffassungen empirischer Wahrnehmungen auszugehen, und alle darüber hinausgehende metaphysische oder mystische Deutung streng abzuweisen.

Lebendig im weiteren Sinne ist ein Seyn, welches und *in so fern* es durch Zusammenwirken eigener innerlich verbundener natürlicher Kräfte eigenes Daseyn behauptet im All; oder, wie sogleich bewiesen werden wird, ein Seyn, in welchem 1) allgemeine innerliche und 2) besondere äusserliche Bestandtheile 3) durch eine ihm einwohnende individuelle, harmonisch verbindende Lebenskraft zu einem für seine Erhaltung und Bestimmung selbst wirkenden harmonischen Ganzen verbunden sind. Nicht lebendig ist etwas, was und *in so fern* es aufgefasst werden kann, als gar nicht wirklich seyend, wie das Luftgebild, oder als nur durch äussere und fremde Kraft, nur äusserlich und für fremden Zweck verbunden und wirksam, wie das blose Aggregat und das Artefact *als solche*.

In jedem lebendigen Seyn lassen sich *drei* integrirende Hauptbestandtheile, *drei* Haupterscheinungen, und da jede Erscheinung eine ursachliche Kraft ihrer Hervorbringung voraussetzt, drei Grundkräfte und in Beziehung auf ihre Wirksamkeit in der Lebensthätigkeit drei Grundtriebe unterscheiden, zwar nicht als materiell der Zeit und dem Raume nach auseinander liegend, wohl aber als schon im logischen Begriffe erfahrungsmässiger Wahrnehmung jedes Lebens gegeben, und als in einzelnen Lebenserscheinungen vorzugsweise hervortretend.

Strenge aber uns auf unsere Grenze, die logische Auffassung der Erscheinungen, beschränkend überlassen wir es hierbei gänzlich der Metaphysik zu entscheiden:

1) ob diese Kräfte mehr als in ihrer nächsten erscheinenden Wirkung, als blos durch sie, ob sie zuletzt (wenn wir nämlich hinter die Culissen sehen wollten und könnten), unter sich reell verschieden seyen, oder nur verschiedene Wirkungen von einer eigenen oder von zwei Urkräften? sodann

2) was denn ausser der Hervorbringung der wahrnehmbaren Erscheinung das ganze reale Wesen dieser Kräfte sey, etwa Gott, Feuer, Zufall, *Epicurs* zufällige oder *Leibnitzens* vorherbestimmte Harmonie u. s. w.?

3) ob die in verschiedenen Lebensgattungen im allgemeinen formell gleichwirkenden Kräfte (z. B. *einerseits* Ausdehnungskraft des Steins, chemische Erregung, positiver magnetischer und electrischer Pol, allgemeine Triebkraft in der Pflanze, Spannkraft im Muskel, Licht und Geisteskraft u. s. w., so wie *anderseits* physische Cohäsion und Schwerkraft oder Anziehung ganzer Körper [1]) u. s. w.) real identisch seyen oder nicht?

4) endlich wie denn vor der Erscheinung und ausser ihr das Leben genetisch sich entwickle?

Sie sind nur aber:

I. Der *allgemeine*, *innerliche* (der einfache, erre-

1) So wie für manche andere reale Identität, so lassen sich vielleicht gerade für die letztere einzelne Erfahrungsgründe angeben, z. B. Anziehen des Bleiloths durch Berge, Anziehen und Schwingen kleinerer an Fäden aufgehängter Bleikugeln durch nicht berührende grössere. (Siehe *Greens* Physik §. 203.) Ebbe und Fluth durch Anziehung des Mondes u. s. w. Jedoch vor *vollständigem Beweise* gehört solche Identität nicht in die Naturwissenschaft.

gende, ausdehnende) Bestandtheil, als nächste Ursache oder Kraft des Seyns und Ausgehens jedes besonderen Lebens aus allgemeinem inneren Leben des Alls, des dauernden Zusammenhanges mit ihm und seinem Gesetze, so wie des Triebes nach ihm.

Er ist bewiesen:

A) analytisch oder nach dem Satze der Identität und des Widerspruches: so gewiss schon im Begriffe jedes besonderen Lebens eine allgemeine Kraft innerlich wirksam gedacht wird, ohne welche sein Entstehen und Seyn im Allgemeinen nicht begriffen werden könnte (z. B. in dem besonderen, Raum ausfüllenden Naturkörper, blos als solchem, z. B. im Steine, die allgemeine ausdehnende Kraft, in der besonderen Pflanze der allgemeine Pflanzentrieb, wie in diesem wieder der allgemeine Naturtrieb);

B) synthetisch oder nach dem Gesetze der zureichenden Ursache oder Kraft für jede erscheinende Wirkung: so gewiss als in einzelnen Lebenserscheinungen vorzugsweise diese allgemeine Kraft wahrnehmbar wirkt (wie denn z. B. im Steine die Ausdehnungskraft selbst die stärkste Kraft, welche ihn aus dem Raume heraus oder auf Nichts zusammendrücken wollte, besiegt, oder wie in der Pflanze der Trieb nach dem Allgemeinen, nach Uebereinstimmung mit ihm, auch besondere feindliche Kräfte und Störungen überwindet).

II. Der *besondere*, *äusserliche* (der zusammengesetzte, beschränkende und beschränkt offenbarende) als nächste Ursache der besonderen, beschränkten, äusserlichen Erscheinung des Allgemeinen, so wie des Lebenstriebes nach diesem besonderen äusserlichen beschränkenden. Er ist ganz eben so wie der erstere bewiesen: so gewiss das Allgemeine nur in einer besonderen Be-

schränkung und beschränkten Masse äusserer besonderer Bestandtheile erscheint, und so gewiss diese Besonderheit und Beschränkung als für die Erscheinung des Allgemeinen nothwendig wirksam gedacht und wahrgenommen wird (so z. B. die besondere Masse von Bestandtheilen dieses besonderen Stein- oder dieses Pflanzenkörpers für die beschränkte und beschränkende Offenbarung der allgemeinen, ohne Beschränkung ins Unendliche sich verlierenden Ausdehnungskraft, Pflanzentriebkraft). Er ist so gewiss dieser Bestandtheil, so gewiss jede Kraft nicht isolirt, sondern nur durch eine und auf eine entgegengesetzte Kraft sich wirksam erweisen und nur erst dadurch erscheinen kann.

III. Der *zum individuellen, harmonischen Leben vereinigende* Bestandtheil, als nächste Ursache der individuellen harmonischen Lebensbildung und Lebensthätigkeit (oder auch des thätigen inneren und äusseren Wechselwirkens der beiden ersten Bestandtheile für individuelles, in einem weiteren Sinne selbstständiges Leben und seine Bestimmung) als Ursache des Lebenstriebes nach selbstständiger Harmonie und jener harmonischen Wechselthätigkeit.

Auch dieser Bestandtheil ist ganz eben so erwiesen, wie die beiden anderen. Er ist so gewiss, als jene harmonische Vereinigung und Wechselwirkung der beiden ersten Grundkräfte (nicht aber eine ohne jene vereinigende Ursache mögliche Trennung oder feindliche Zerstörung) in jedem individuellen Leben und für dasselbe, für seine Ausbildung und seine Bestimmung im Kampfe äusserer und innerer widerstreitender Kräfte nothwendig gedacht wird, und wahrnehmbar wirksamer scheint. Er erscheint z. B. im individuellen Steine, seinem Bestehen und seinem Widerstehen gegen Auflösung seiner Bestandtheile, wie bei der Pflanze selbst in jedem neuen Zweige, der in ihr aus dem allgemeinen Pflanzentriebe,

dem besseren oder schlechteren Stoffe dieses besonderen Pflanzenkörpers, ihnen beiden wie den Einwirkungen der Aussenwelt möglichst entsprechend, durch sie alle bedingt, in steter assimilirender Wechselwirkung derselben für das individuelle Leben und seine Bestimmung [1]) hervorwächst. Ohne jene Kraft der bleibenden harmonischen Bindung und Wechselwirkung zum individuellen harmonischen Seyn, ohne Harmonie oder die in der Vielheit äusserlich gestaltete Einheit wäre kein irgend ausgebildetes dauerndes Leben und Wirken denkbar. Ohne Harmonie und harmonische Wechselwirkung der Bestandtheile unter sich müsste sich das Leben in seine verschiedenen entgegengesetzten Bestandtheile auflösen, oder selbst zerstören, ohne sie mit der Aussenwelt sich von dieser losreissen, oder in ihrem stets lebendigen Fluss und durch ihre stets wechselnden zerstörenden Einflüsse untergehen, so wie es selbst ohne Bewirkung dieser doppelten Harmonie gar nicht zur Existenz kommen könnte.

Besonders aber in Beziehung auf diesen *dritten* Lebensbestandtheil zeigen sich die bisherigen Theorien der Naturwissenschaften am meisten widersprechend und ungenügend.

Zu solcher harmonischen Verbindung scheint nämlich fürs erste stets zugleich gewisse innere Verwandtschaft und Empfänglichkeit, aber auch, eben damit die Kräfte sich wirksam erzeigen, jener obige Gegensatz nöthig zu seyn, wie er sich z. B. sinnfällig zeigt im Anziehen der entgegengesetzten positiven und negativen Pole und bei chemischer Anziehung und Scheidung. Aber damit ist doch, durch den blosen Streit entgegengesetzter Kräfte das wahre *positive harmonische* Wesen des individuellen Lebens nicht begriffen, eben

1) *Reil* a. a. O. S. 91.

so wenig als die dauernde harmonische gesetzmässige Wirksamkeit durch eine blos zufällige, vorübergehende Berührung könnte begriffen werden.

Es wird ferner überhaupt nie begriffen blos durch *zwei* Principien, positiven und negativen Pol, Ideales und Reales u. s. w.

Eben so wenig aber, wie diese *dritte*, die individuelles Leben zeugende, bildende und erhaltende Kraft weder in dem ersten noch in dem zweiten Lebensbestandtheile gefunden, und durch sie genügend erklärt werden kann, eben so wenig kann man diesen *dritten* Lebensbestandtheil, den man fast überall und selbst oft unbewusst mehr oder minder als nothwendig anzuerkennen gezwungen war, mit dem *Kant*'schen dynamischen Systeme in dem Gleichgewichte ausdehnender und zusammenziehender Kraft finden. Dieses *Kant*'sche Gleichgewicht ist ja selbst erscheinende Wirkung, und wir fragen ja nach der Gleichgewichts*kraft*, d. h. nach der Ursache des bestimmten harmonischen Zusammentretens, Zusammenbleibens und Wirkens dieser entgegengesetzten Kräfte zum individuellen harmonischen Leben. *Diese* Ursache, doch sicher *eben so gut* eine Kraft als die ausdehnende und zusammenziehende seines dynamischen Systems, übersieht *Kant*, *sie zum Theil schon in die zweite hineintragend*; und nur unwillkürlich erkennt merkwürdigerweise auch er, durch die Gewalt der Wahrheit genöthigt, einige Mal eine *dritte* Kraft an [1]). Zugleich aber ist auch seine unerklärte Wirkung statt der ursachlichen Kraft, nämlich das mathematische oder physicalische Gleichgewicht, als blos negativ und todt, als blose gegenseitige Aufhebung der Wirkung der beiden ersten Kräfte, wodurch ja aus beiden nichts hervorgeht, offenbar untauglich zur Bezeichnung und Erklärung des

1) a. a. O. S. 27.

positiven Wesens und *Bestehens* individuellen Lebens oder des harmonischen Zusammen*tretens*, Zusammen*bleibens* und Wirkens der beiden ersten Bestandtheile. Dieses ist durch dasselbe eben so wenig begriffen und begründet, als durch den an sich richtigen Satz: zwei mal zwei ist vier.

Ganz dasselbe nun aber, was von dem *Kant*'schen Gleichgewichte, gilt auch von der absoluten Indifferenz, Identität und Totalität der Identitäts- und Totalitäts- oder Naturphilosophie, so fern sie ebenfalls nur als negativ, als Neutralisirung des Gegensatzes und eigenthümlichen Wirkens vom Idealen und Realen oder gar als blose Vermischung gedacht werden. Freilich bezeichnen diese Worte, bald so, bald so, ja zuweilen fast mit Taschenspielerkunst beliebig anders und widersprechend gedeutet und gebraucht, öfter auch eine positive dritte Kraft, so wie auch endlich zuweilen nur ein bloses Gedankending (ganz ähnlich wie ja oft selbst die naturphilosophischen beiden ersten Bestandtheile, das Ideale und Reale, oder auch wie im früheren Streite der Nominalisten und Realisten irrig bald das [*wirkliche*] Seyn des Allgemeinen oder Gemeinschaftlichen, der Gattung, bald das [*wirkliche*] Seyn des Besonderen, des Individuums, vernichtet wurde [1]). Sie sind aber nun *negativ* gefasst, oder als bloses Gedankending *für wahres individuelles freies Seyn, vollends für das selbstständige freie Ich von Gott und Mensch unerklärend und vernichtend*, weshalb dieses *und die auf dem dritten Lebensbestandtheil wurzelnde*, durch ihn allein begreif-

1) So ist es z. B. bei *Erhardt* (philos. Encyklopädie §. 36. und Einleitung in das Studium der Philos. S. 119) bald der Streit, der das Leben constituiren soll, dann das negative neutrale Gleichgewicht, dann Identität des Idealen und Realen „*als eines blosen Reflexionsunterschiedes.*“

liche und begründbare, *Freiheit* auch *bisher stets in der Naturphilosophie untergingen*, wo sie nicht durch erklärten Bankbruch des ganzen Systems, z. B. durch Uebergang der Philosophie vom Wissen zum Nichtwissen, wie bei *Eschenmayer*, scheinbar gerettet wurden.

Wo dagegen in der *Naturphilosophie* der dritte Lebensbestandtheil *positiv* gefasst wird, z. B. wie bei *Troxler* [1]) als das Absolute, als Gott, oder wie bei *Burdach* als Allheit [2]), da liegt zwar, wenigens stillschweigend, ebenfalls die Anerkennung zu Grunde, dass es mit der blosen Negation und Mischung nicht gethan sey. Aber es geht die Annahme eben so wie bei dem absolut Idealen und Realen und ihrer Identificirung mit Licht, Geist, Materie, Schwere u. s. w. zu den *letzten* und übersinnlichen Ursachen und ihrem unerkennbaren realen Wesen über, und mischt überall individuelle metaphysische Speculation in das empirische Wissen. So wie aber Gleichgewicht, Identität, Indifferenz zu wenig sagen, so sagt die Allheit, wenn sie nicht damit verwechselt wird, und vollends die Gottheit zu viel aus. Man kann die Totalität des Lebens allen einzelnen Lebensbestandtheilen gegenüberstellen, und diese letzteren als in jener enthalten denken. Aber wenn man dann die in der Totalität enthaltenen einzelnen Bestandtheile des ganzen Lebens analytisch aufzählt, dann kann doch die Ganzheit nicht auch wieder als besonderes Glied auftreten, und wenn wir ausser den beiden ersten Kräften durchaus noch eine *dritte*, sie erst zum individuellen,

---

1) a. a. O. z. B. S. VII. XV. XVII. 15. 44 ff.

2) a. a. O. §. 1 ff. Oft aber wird auch bei ihm die Allheit wieder zur blosen negativen Aufhebung der Besonderheit der beiden ersten Bestandtheile, zur negativen Indifferenz und zur Vermischung.

harmonischen Zusammenwirken bestimmende, annehmen müssen, so sind alle *drei* in der Totalität enthalten: der dritte selbst aber ist noch weniger die Totalität, als der Bindfaden, der einzelne Sachen zum Pack verbindet, der ganze Pack ist.

Jenes *dritte*, das positive Princip des selbstständigen individuellen Lebens und seiner harmonischen Bildung, diese allgemeine, in der Natur verbreitete Keim- oder Eikraft tritt freilich, so wie die Vermählung entgegengesetzter Geschlechter, zu seiner Entwickelung, Zeugung und Empfängniss immer vollständiger und sichtbarer hervor nur erst auf den höheren Lebensstufen, höher als im Pflanzenleben im Thiere, noch höher im Menschen. Aber so wie es schon im chemischen Process im weiteren Sinne Zeugungsakte sind, die nach der Auflösung alter Bande neue Bande und neues Leben gründen, so lässt sich überhaupt ohne eine jener Zeugungs- und Keimkraft wenigstens in *ihrer Wirkung analoge* dritte Kraft selbst das individuelle Seyn und Bestehen des Steins nicht begreifen. Und nicht aus sonderbarer Laune und nach besonderen Ausnahmsprincipien, sondern nach allgemein nothwendigem, in der höheren Entwickelungsstufe nur mehr hervortretendem Gesetze *scheint* also alles höhere Leben hervorzugehen aus der Vermählung zweier Geschlechter und dem in ihrer Verbindung entwickelten individuellen Lebenskeime, der nun innere und äussere Kräfte bindet, und für seine harmonische Entwickelung dienstbar macht. Wo diese Kraft der harmonischen Bindung erlahmt oder erlischt, wo die Thätigkeit im Leben nicht mehr durch sie und für das individuelle Leben bestimmt und regiert wird, wo so die allgemeine Triebkraft, oder wo die besondere Masse überwuchert oder zurücktritt, wo überhaupt beide oder die Aussenwelt nicht mehr *harmonisch* und dem *individuellem Leben gemäss* wirken, da ent-

steht, so fern nicht gerade die *individuelle Lebenskraft* als Heilkraft die Disharmonie aufzuheben vermag, gänzliches oder theilweises Absterben des Lebens, Krankheit und Tod. So müssen wir denn auch diese Kraft eben so gut, wie die beiden ersten, als dem lebendigen Weltall eingezeugtes Grundprincip des Lebens betrachten.

Aber freilich darf man eben so wenig oberflächlich bei der äussersten Lebenserscheinung, der bildenden Lebensthätigkeit oder dem Bildungstriebe, stehen bleiben, und über unser drittes Princip die, nachweisbar in und mit ihm selbst, im ganzen Leben wie in jeder bildenden Lebensthätigkeit, analytisch darlegbar enthaltenen und wirksamen beiden ersten Lebenskräfte übersehen.

Tiefer daher als alle diese, als unsere empirischen, atomistischen, dualistischen, als unsere Gleichgewichts- und Identitätssysteme, fasste die lebendige Naturanschauung und der richtige Sinn der Alten die *drei* Elemente des Lebens auf in ihren Naturreligionen, so wie das *dritte* insbesondere in ihren Phallusverehrungen, so alle in ihrer Vergötterung des allgemeinen Naturlebens: 1) im Allvater oder Zeus als Aether oder Himmel, 2) der Mutter Erde und des durch die dritte Kraft, die des alten Eros, in beider Umarmung gezeugten Erstgebornen, des Sonnengottes, der nun wieder für alles besondere Naturleben in der Verbindung 1) ätherischer, 2) irdischer Kräfte, 3) als Sonnenkraft das schöpferisch eingezeugte überall nothwendige, individuelles Leben zeugende und erhaltende Princip wird. Und wenigstens die Nothwendigkeit jener grundgesetzlichen Bestandtheile *für menschliches Auffassen und Begreifen* alles Lebens, auf welches Grundgesetz menschlichen Auffassens es *uns hier allein ankommt*, spricht sich aus in den verschiedensten philosophischen und religiösen Auf-

fassungen auch desjenigen Lebens, welches *nicht* in den Kreis *unserer* Betrachtung gehört. So wird das lebendige Weltall von des *Pythagoras* Vorgänger *Pherekydes*, von *Platon*, von der Stoa und den neueren Naturphilosophen, von *Bruno* und *Schelling*, trotz verschiedenartiger Auffassung doch im Wesentlichen gedacht als bestehend aus dem geistigen oder Lichtprincipe, aus Materie, und der Weltseele oder auch in jener ehrwürdigen Urkunde der Menschheit, das Leben *auf der Erde* als hervorgehend 1) aus göttlicher Urkraft, 2) der Materie, 3) zunächst durch den über den Wassern schwebenden, bildenden Lebensgeist oder auch durch das lebendig bildende Schöpfungswort [1]) (das Wort von gewaltiger Kraft nach persischer Lehre); so wie eben daselbst zunächst in Beziehung auf die geschaffene Erde das *höhere* Leben wieder dargestellt wird als bestehend in der Verbindung 1) von Gott, 2) von der materiellen Natur, 3) von dem das göttliche und irdische im selbstständigen Leben vermittlenden Ebenbilde Gottes, dem Menschen, und vor Allem dem allgemeinen Vollender, Wiederhersteller und Erhalter des höheren Lebens und jener Vermittlung, dem *Mittler* und Erlöser. So erscheint das unmittelbare göttliche Leben des *lebendigen* Gottes, wie ihn vorzugsweise die Schrift nennt, nach der bei den Indiern, wie bei den Tibetanern und anderen Völkern ausdrücklich ausgesprochenen Dreieinigkeitslehre zunächst indisch 1) als „die in keinen Begriff zu fassende" allgemeinste göttliche Urkraft des *Brahma*, 2) als der in unzählbaren Gestalten sich offenbarende

1) 1. Mos. I, 1 ff. Psalm 33, 6. Joh. I, 1 ff. Matth. I, 18. Luc. I, 35. Apostelgesch. IV, 31. VIII, 29. X, 19. 44. 1. Kor. XII, 1 ff. Ephes. I, 17. 2. Tim. I, 7. „Denn was ist die ganze Creatur anders, als Wort Gottes von Gott gesagt", so ruft *Luther* zur Genesis aus.

Wischnu und 3) als der in fortdauernder Thätigkeit zwar zerstörende, aber durch die Zerstörung umwandelnde und erhaltende *Schiwa*. So wird nach christlicher Kirchenlehre das göttliche Leben selbst gefasst: 1) als das allgemeine, innerliche erregende göttliche Leben des Vaters, 2) als der Sohn, das Wort (die dem Menschen denkbare geistige Gestaltung und Offenbarung) oder als eine ewige und göttliche Selbstoffenbarung und 3) als der von beiden und ihrer Verbindung ausgehende lebendige und Leben gebende Geist [1]); das Leben der lebendigen Kirche oder kirchlichen Gesellschaft aber, als bestehend: 1) aus dem ihr offenbarten göttlichen Leben, 2) aus der äusseren Vereinigung ihrer Glieder als dem Leibe [2]), und 3) aus dem heiligen Geiste (auch heiligen christlichen Gemeingeist der Kirche [3])) als dem nächsten Principe des christlich kirchlichen Lebens seiner steten Erhaltung und Fortentwickelung, so wie der christlich kirchlichen Lebensthätigkeit [4]). Stets scheint hierbei die Zurückführung auf *unser allgemeines* göttliches Lebensgesetz, eben so die ewige Klippe aller Dreieinigkeitserklärung (dass nominalistisch die Einheit in der Dreiheit oder realistisch die Dreiheit in der Einheit ganz vernichtet worden), so wie der Vorwurf der Unnatur und Willkür beseitigt zu seyn.

---

1) Joh. I, 1 ff. XVI, 7. XVII, 1. 4—11. 21—24. XX, 2. Matth. X, 20. Apostelgesch. V, 9. Röm. VIII, 9. 1. Kor. VI, 1. XII, 1 ff. Ephes. II, 17—22. IV, 16. 1. Petr. II, 5. 11. Corp. Jur. Canon. cap. IX, so wie auch Corp. Jur. Rom. Canon. in den Titeln de summa trinitate.

2) Ephes. I, 23. V, 25—32.

3) *Schleyermacher*, der christliche Glaube §. 116, 3 und 140, scheint diese Dreieinigkeit mit der des göttlichen Lebens selbst zu verwechseln.

4) Siehe die Stellen der Note 1. dieser Seite.

In *unserem* Gebiete aber, nämlich dem des *erfahrungsmässigen Lebens*, lassen sich jene drei grundgesetzlichen Bestandtheile nachweisen in jeder Gattung erkennbaren Lebens, des intellectuellen wie des blos materiellen; im Einzelleben wie in dem zusammengesetzten Lebensganzen, z. B. in der einzelnen lebendigen Erkenntniss wie in der lebendigen (1) aus Idee, 2) aus Stoff und 3) dem lebendigen Systeme bestehenden) Wissenschaft oder der *lebendigen* Gesellschaft. Ja, ähnlich wie uns an jedem Punkte der Kugel ein Centrum mit Peripherie und Radien entgegentritt, so auch an jedem selbst wieder lebendigen Gliede eines abgesonderten Lebensganzen, welches letztere ja doch selbst nur wieder Glied höheren Lebens, zuletzt des lebendigen Weltalls ist; so wie endlich in jeder einzelnen Lebensthätigkeit des lebendigen Seyns. Denn was bei jedem wahren Meisterwerke, z. B. bei jenen ewigen Domen reiner deutscher Kunst unsere Bewunderung erregt, jene grossartige Einfachheit der Grundprincipien und Grundtypen und die lebendige Harmonie des eben so unerschöpflich reichen als erhaben einfachen Ganzen und der meisterhaften Bewirkung des ausserordentlichsten und vielfachsten mit den einfachsten Linien, Kräften und Mitteln, dies fesselt bei dem grössesten aller Kunstwerke, dem lebendigen Weltall, immer mehr unsere Bewunderung.

Wie aber selbst die verschiedensten Systeme, durch die Kraft der Wahrheit *gezwungen*, wenigstens im Wesentlichen jene drei Bestandtheile anerkennen, auch wenn sie dieselben, meist auf eine *praktisch sehr folgenreiche Weise*, nicht anerkennen *wollen*, oder zum Theil einseitig und fehlerhaft auffassen, und bezeichnen, z. B. 1) Ideales, 2) Reales und 3) Indifferenz, Identität u. s. w.. ferner 1) Ausdehnungs- und 2) Zusammenziehungskraft und 3) Gleichgewicht; oder 1) Urgrund,

2) Erscheinung, 3) Bewegung; oder auch 1) Seyn, 2) Daseyn, 3) Verändern u. s. w., dieses liegt theils schon in diesen Namen und ist oben schon theilweise nachgewiesen, z. B. beim *Kant*'schen und Naturphilosophischen Systeme. Es lässt sich auch in den verschiedenen physiologischen Systemen nachweisen, trotz des Streites über das Wesen des Lebens und seiner verschiedenen Gattungen des unorganischen, animalischen u. s. w. So z. B. wenn nach *van Helmont* 1) der Archäus, 2) ein Ferment und 3) ein *quale occultum* zusammenwirken zur Bildung und Erhaltung des harmonischen organischen Lebens, nach *Cartesius* dagegen 1) die Lebensgeister, 2) ferner die Elementartheile, welche durch jene 3) unter Einfluss der Seele in Gährung gesetzt werden, so sind hier im Wesentlichen unsere drei Bestandtheile, wie sichtbar in den oben zuletzt angeführten Charakterisirungen des organischen Lebens von *Carus* und von *Reil*, oder auch in der Theorie von *Blumenbach*, der vor seinem *Bildungstriebe* und für denselben ausdrücklich voraussetzt einen *allgemeinen Lebenskeim* und dann, dass derselbe an die rechte Stelle zu dem *rechten Stoff* hingelegt sey. Auch thut es für unsere Theorie diesem Zugeständnisse keinen Abbruch, weder wie man jene Kräfte bezeichnen, und über *unsere* Behauptungen *hinausgehend* dieselben ihrem inneren Wesen nach entweder empirisch unerweisbar oder geradezu widerlegbar charakterisiren mag. Mag man z. B. die erste innere allgemeine erregende Grundkraft auffassen als allgemeine Aristotelische Pflanzen- und Thierseele, als *Stahl*'sche vernünftige Seele, *φυσις, natura naturans*, *Archäus*, als absolut ursprünglich und einfach, als von allen erkennbaren Stoffen total verschieden, oder nur in einer besonderen Art derselben, z. B. wie *Ackermann* meinte, im Sauerstoff enthalten. Mag man sie ferner als der Materie ursprünglich einwohnend, und

wie *Rudolphi* als in der ersten Keimzeugung, in der Schöpfung derselben eingepflanzt, oder nach älterer Vorstellung als Odem Gottes, zur todten Masse hinzukommend; mag man ihr Wesen durch die erwähnten oder andere bestimmte positive Qualitäten, z. B. als geistig, als materiell, als halbgeistiges Nervenwesen u. s. w. bezeichnen, oder sie als ununtersuchbare Grundursache ansehen, wie *Hufeland*, *Roose*, *Rudolphi* [1]). Einerlei ist es auch für das Zugeständniss *unserer* Annahme, wie insbesondere die dritte Kraft in ihrem letzten inneren Wesen weiter gedacht wird, z. B. als fortdauernd göttliche Assistenz zur Vermittlung von Geist und Körper, wie *Deskartes* wollte (Thiere waren ihm nur belebte Maschinen), oder als Wärme mit *Albertus Magnus* und vielen Scholastikern, oder als ein, in einer höchst feinen Flüssigkeit bestehender, Lebensgeist zur Vermittlung der allgemeinen geistigen Kraft und des Leibes, wie *Galenus* dachte.

Aber freilich nur für den Beweis der unvermeidlichen Anerkennung dessen, was wir von jenen Bestandtheilen allein als gewiss annehmen konnten, ist es einerlei, ob sie mit mehr oder weniger Schärfe und Klarheit, ob sie reiner und beschränkt auf das Nachweisbare, oder mit unerwiesener oder falscher Beimischung aufgefasst werden. Für alle weitere Anwendung und Folgerung kommt gerade alles auf jene scharfe und reine Auffassung der Grundansicht an. Hier bewährt sie sich natürlich eben so reich an richtigen, wie die unklare und theilweise falsche an unrichtigen Folgen.

---

1) a. a. O. §. 216. 221—23, womit aber freilich die positiven Verneinungen §. 216. 224. und 228. nicht ganz harmoniren.

§. 3.

Rückblick auf die bisherigen Ansichten über die charakteristischen Unterschiede der verschiedenen Lebensgattungen.

Die entwickelte Grundansicht und ihre Fruchtbarkeit scheint sich schon darin zu bewähren, dass sie die Stufen und generischen Charaktere des Lebens scharf bestimmte.

In dem grossen Streite über den letzten Punkt hat neuerlich *Maier* in der oben erwähnten Abhandlung zuerst die naturphilosophische Vermischung des organischen und nicht organischen Lebens gerügt (wogegen sie später *Carus* auf die oben erwähnte Weise nochmals in Schutz nahm), dann mehrere einseitige Charakterisirungen des Organischen beseitigt, und dann noch die *sieben* Merkmale vereinigt, durch welche einzeln bisher die berühmtesten Schriftsteller das organische Leben zu charakterisiren pflegten.

Jene sieben Merkmale *Maiers*, womit wir die bedeutendsten anderen Ansichten verknüpfen können, sind nämlich:

1) Dass bei organischen Wesen das Princip ihrer Thätigkeit ganz in *ihnen* liege, was auch noch nach *Kant* [1]) der Hauptunterschied seyn soll. Allein stets wirken äussere Kräfte mit. Jedes Thier, z. B., stirbt, wenn alle äussere Luft fehlt, wie denn nichts völlig unabhängig und isolirt im All steht. Innere Wirksamkeit, Anziehung, Abstossung u. s. w. dagegen ist, wo Kraft, wo Reaction ist, z. B. im Steine, im Magnete, und keineswegs blos zufällig, wie der Arzt *Schelling* auszuhelfen versucht. Selbst das bestimmtere Merkmal der Reizbarkeit [2]), als der Eigenschaft,

1) a. a. O. S. 120.

2) So z. B. *Roose* a. a. O. S. 22. 63. 67.

sich durch äussere Ursachen zur Thätigkeit und Rückwirkung bestimmen zu lassen, findet Statt, wo überhaupt Reaction Statt findet, und dem organischen Leben ähnlich bei manchen Krystallen, die den in sie gemachten Einschnitt wieder zuheilen. Auch sichtbare Bewegung findet dabei oft Statt, z. B. bei der chemischen Scheidung und Wahlanziehung, bei der Electricität u. s. w. Es ist am wenigsten der *Reil*'sche Satz richtig, der todte Körper werde nur durch äussere, der lebende durch innere Kräfte in Bewegung gesetzt.

2) Dass die Art ihrer Zurückwirkung nicht nothwendig conform sey den äusseren Eindrücken, oder, wie *Treviranus* [1]) dieses als Hauptmerkmal bestimmt, dass fortdauernde, unveränderliche Thätigkeit Statt finde bei Zufälligkeit äusserer Erscheinung. Auch dieses ist nach dem vorigen nur relativ wahr für das organische Leben, zugleich aber auch für Electricität, Magnetismus, Krystallbildung durch innere Ausdehnungs- und Anziehungskraft.

3) Durch besonderen Bau, Werkzeuge im Innern zur Erreichung gewisser Zwecke, namentlich auch durch gewisse Centraltheile, oder auch, wie viele umgekehrt mit *Kant* charakterisiren, durch einen Bau, wo jeder Theil zugleich Zweck und zugleich Mittel, nach *Hippocrates* Anfang und Ende ist, oder, wie Andere sagen, durch zweckmässig zur Erhaltung des Ganzen conspirirende Theile, oder auch durch eine so innige Verbindung der Theile, dass jeder fürs Ganze, seine Erhaltung und Fortpflanzung und dieses für ihn nöthig ist [2]), oder, wie *Roose* [3]) hinzusetzt,

1) Biologie I, S. 64.
2) So z. B. *Rudolphi* §. 3. und 208.
3) a. a. O. S. 8.

wechselsweise durchs Ganze entsteht, und dieses erzeugt. Auch diese Merkmale sind entweder zu unbestimmt und relativ, oder nicht wesentlich allgemein für alles organische Leben. Ein der Natur des Seyns entsprechender Bau, eine Zweckmässigkeit des Theiles für das Ganze ist, z. B. dem regelmässigen Krystall und Krystallkorne, ist dem ganzen Sonnensysteme und dem einzelnen Gestirne desselben nicht abzusprechen; zum Theile auch nicht ein Bestehen des Theiles durchs Ganze und des Ganzen durch die Theile. Selbst gewisse Centraltheile fehlen hier nicht, während solche weder bei Pflanzen noch selbst beim Polypen, von dem auch jedes abgeschnittene Stück fortlebt, Bedingung und Mittelpunkt des Lebens sind. Auch tragen oft die edelsten Organe, z. B. das Auge, zur Erhaltung der übrigen nichts bei, schaden wohl gar [1]), während andere, z. B. Knochen, fast nur als Mittel nicht als Zweck erscheinen.

4) Dass ihr Wachsthum: *a)* nicht äusserlich durch Aggregation, sondern durch Assimilation [2]) oder, wie schon die Alten [3]) besser sagten, durch Stoffwechsel und *b)* periodisch nach regelmässigen Gesetzen [4]) Statt finde. Allein assimilirt nicht auch der Krystall, sogar mit Ausscheidung von Stoffen, z. B. von Wasser- und von Wärmestoff bei der Eiskrystallisation u. s. w., und durch innere Anziehungskraft, wodurch denn einzelne assimilirte Theile zusammenwachsen, ähnlich der, durch die äusseren Theile und die Anlagerung an dieselben wachsenden, Pflanze, oder (abgesehen sogar von einigen Thierpflanzen, die wie

1) *Reil* a. a. O.
2) S. *Roose* S 24.
3) S. z. B. die Pandekten §. 76. de judic.
4) *Rudolphi* §. 208.

die Nulliporen ohne Zellen oder Röhren zur Aufnahme oder Ausstossung der Stoffe aus einer fortwachsenden Kalkmasse bestehen) ähnlich, wie überhaupt im Thierreiche die kleinsten Nahrungstheilchen zum Wachsthume der einzelnen Organe sich anlagern. Findet ferner Assimilation, Stoffwechsel und Periodicität nicht auch in der Atmosphäre Statt, in der Dunst-, Nebel-, Wolken- und Wasserbildung, ferner im Sonnensysteme? Ist nicht überall hier Aufnahme und Ausscheidung nach innerem Principe?

5) Durch Productions- und Reproductionskraft, oder nach *Reil* durch Erzeugung nach der Gattung, nach dem Individuum und nach den einzelnen Theilen [1]).

6) Durch Widerstandskraft gegen Fäulniss, Hitze, Frost, mechanische Einflüsse u. s. w.

7) Durch eine erhaltende Kraft, wodurch das organische Leben in sich selbst besteht, unabhängig von der Aussenwelt [2]).

Auch gegen diese drei letzten Merkmale gelten mehr oder minder die obigen Einwendungen. Selbsterhaltungs-, Widerstands- und selbst eine gewisse Reproductionskraft zeigt z. B. auch der Krystall, wenn er gegen auflösende feindliche Kräfte zusammenhält, widersteht, anzieht, abstösst aus innerer Naturkraft, wenn er nach der Auflösung sich sobald möglich wieder krystallisirt, die eingeschnittene Wunde heilt. In der Atmosphäre finden ewige Umwandlungen und neue Erzeugungen Statt, z. B. des Wasserdunstes zur Wolke, der Wolke zum Regen, des Regens zum See oder Fluss und dieser wieder zum Wasserdunste, und wie beim Polypen das abgeschnittene Stück ohne Zeugung als selbstständiger Polyp fortlebt, so reproducirt auf der anderen

1) a. a. O. S. 56. 76. *Rudolphi* §. 208.

2) *Rudolphi* a. a. O.

Seite das abgeschnittene Magnetstück seine beiden Pole, und pflanzt sein Leben fort. Ohne äussere Mittheilung aber findet überhaupt keine Zeugung Statt, und bei ihr wächst auch das kleine Crystallkorn wieder zum grossen Krystalle. Selbsterhaltung und Fortpflanzung aber mit *Rudolphi*, oder gar mit *Roose* Selbsterhaltung allein als den Endzweck des Lebens aufzustellen, ist völlig einseitig. Alsdann dürfte der Mensch nicht so edle Organe haben, um gerade durch sie um so eher sein Leben in Gefahr zu setzen oder aufzureiben; um vielleicht gar *unter* die Kröte gestellt zu werden mit ihrem zäheren Leben und ihrer reicheren Fortpflanzung.

§. 4.

Ueber die charakteristischen Unterschiede der Lebensgattungen selbst, so wie über den Maassstab der Höhe des Lebens.

So scheint es denn nach dem Bisherigen noch an dem richtigen, durchgreifenden Principe einer nach dem innersten Wesen des Lebens zu machenden, dieses Wesen scharf bezeichnenden, Unterscheidung zu fehlen. Denn alle bisherigen Unterschiede scheinen mehr nur einzelne *natürliche*, und nur eine *relative* und *gradweise* höhere Vollkommenheit des Lebens bezeichnende *Folgen allgemeiner wesentlicher* wahrhaft *generischer* Unterschiede, als diese selbst zu bezeichnen. Vielleicht nun ergiebt sich jenes Princip aus der obigen Darstellung des allgemeinen Wesens des Lebens. So wie nämlich die angegebenen drei Grundbestandtheile desselben durch ihre Existenz die Existenz des Lebens begründen, so bestimmt sich je nach ihrer grösseren Vollkommenheit auch die Höhe des Lebens. *Ein Leben steht also um so höher, je mehr in ihrer Verschiedenheit und relativen Selbstständigkeit, und je stärker in ihrer charakteristischen Eigenschaft jene drei Bestandtheile sich*

darstellen, insbesondere und zunächst aber der dritte, der zunächst für das individuelle Leben bestimmend ist. Dieser muss schon von selbst beim lebendigeren Gegensatze und grösserer Kraft der beiden ersten zur Behauptung völliger äusserer und innerer Harmonie und harmonischer Wechselthätigkeit für das individuelle Leben und seine Bestimmung höher und stärker seyn, so wie umgekehrt auch seine grössere Selbstständigkeit und Stärke einen grösseren Gegensatz der beiden ersten gestattet und hervorruft. So kann und muss denn auch *der dritte Lebensbestandtheil durch seine generische Verschiedenheit, die sich zunächst in seinem regelmässigen Siege, als dem einer höheren Kraft über die niedere, ausspricht, charakteristisch die Lebensgattungen unterscheiden.*

Wie nun schon über die blose *Cohäsion* eines blos Raum ausfüllenden, *physikalischen* Körpers, *so weit* er nur als solcher in Betracht kommt, die, sie auflösende und neu bestimmende, *chemische* Kraft siegt, so siegt über die Kraft des unorganischen Lebens die des *organischen*, denn das organische Leben schon der Pflanze, so lange es dauert, macht sich regelmässig innere und äussere unorganische Kräfte dienstbar für seine Erhaltung und Bestimmung, statt sich von ihnen stören zu lassen, und während auch die höchsten unorganischen Bildungen, in manchem anderen so ähnlich den organischen, zu keiner Zeit etwas in sich haben, einer chemischen auflösenden Kraft, die nur überhaupt im Verhältnisse zu ihren eigenen chemischen Bestandtheilen ist, Widerstand zu leisten, so fällt ihr die Pflanze erst dann anheim, wenn ihr Leben, ihre höhere organische Lebenskraft erloschen ist. Weil nun diese höhere Kraft oder ihr Mangel besonders sichtbar wird in der Fäulniss, so bezeichneten Manche, zwar in richtiger Ahnung des wahren Unterschiedes zwischen organischem

und unorganischem Leben, aber doch einseitig, eine blose Folge der höheren und stärkeren organischen Lebenskraft, nämlich den Widerstand gegen Fäulniss, als das ursprüngliche, einzige und wesentliche Merkmal des organischen Lebens. Ausserdem aber, dass es nicht das ursprüngliche und allgemeine Princip der Unterscheidung, ist es auch nicht einmal seine *einzige Folge.* Es folgt vielmehr aus der stärkeren organischen Lebenskraft ein regelmässiger, relativer Sieg auch über andere Kräfte der unorganischen Materie, z. B. die Cohäsionskraft bei der Auseinanderentfaltung der Theile, zum Theil selbst über die Schwerkraft.

Auf gleiche Weise wird wieder die niedere oder blos *vegetabilische organische* Kraft besiegt von dem *thierischen*, durch Empfindung eigener sinnlicher Lust und Unlust nach Ziel und Art von dem Thiere selbst und für seine Lust bestimmten *willkürlichen Handlungsvermögen*, womit das Thier z. B. wegen der grösseren Unlust der Strafe, Reiz und Bedürfniss der Ernährung, der Ruhe u. s. w. überwindet.

Nicht minder aber besiegt wieder der Mensch mit der noch stärkeren, durch *übersinnliche Vorstellungen bestimmten*, *Freiheits- oder freien Willenskraft* selbst den stärksten animalischen Lusttrieb, im freiwilligen Tode z. B. den der Selbsterhaltung, so wie er selbst wieder oft dem *allgemeinen Willen* der lebendigen Gesellschaft als einem höheren sich unterordnet.

Dieser regelmässige Sieg der *dritten* Lebenskraft in einer Classe des lebendigen Seyns über die *dritte* Lebenskraft einer anderen Classe unterscheidet also allein scharf die verschiedenen *Gattungen* des Lebens, so wie sich wieder die *Stufe* des Lebens in einzelnen Arten, Individuen und Entwickelungsperioden unterscheidet nach dem *gradweisen* Unterschiede der Stärke, womit jene bestimmte generische Kraft wirkt für die Er-

haltung und Bestimmung des Lebens durch thätige harmonische Verbindung und Wechselwirkung der Lebensbestandtheile unter sich und mit der Aussenwelt.

So liessen sich denn die verschiedenen Lebensgattungen auf der Erde (also abgesehen *A)* von dem göttlichen, *B)* cosmischen und *C)* dem siderischen Leben und ihren besonderen Kräften, z. B. Gravitations-, Anziehungskraft u. s. w.) bezeichnen und classificiren:

A. Das *unorganische* als solches, in welchem 1) der allgemeine innere und 2) die besonderen äusseren Bestandtheile, 3) harmonisch verbunden und vermittelt werden für das individuelle Seyn und seine Bestimmung blos durch physikalisch chemische Kräfte, und zwar entweder zunächst *a)* durch *physikalische Cohäsion* oder *b)* durch *chemische Anziehung.*

B. Das *organische*, wo jene Verbindung und Vermittlung bewirkt und behauptet wird durch eine, die physikalisch chemischen Kräfte beherrschende, individuelle organische Lebenskraft, und zwar entweder *a)* die blos *vegetabilische* oder *b)* die *thierische* Willkürkraft [1]).

C. Das *intellectuelle* oder *menschliche*, wo sie bewirkt und behauptet wird durch eine, auch die animalische Kraft beherrschende, von übersinnlichen Vorstellungen ausgehende, *geistig freie Willenskraft*, und zwar entweder *a)* die des *einzelnen Menschen* und *b)* die des *höheren lebendigen*

---

1) Noch *Reil*, a. a. O. S. 56. 61., *Schweigger*, Naturgesch. S. 67. und Andere bestreiten, z. B. dieses als charakteristisches Merkmal des thierischen Lebens, so wie natürlich die Naturphilosophen der strengen Observanz dieses, wie das des menschlichen Lebens. Allein man wird vergebens diese Unterschiede ablaugnen, noch weniger bessere finden. Namentlich wird auch

Menschheits- oder Gesellschaftganzen mit seinen lebendigen Erzeugnissen, der lebendigen Religion, Wissenschaft u. s. w.

Von selbst und nothwendig aber sind mit dem Hervortreten der höheren dritten oder individuellen Lebenskraft, theils als Grund theils natürliche Folge, verbunden nicht blos nach dem obigen stärkeres Hervortreten der beiden ersten Lebensbestandtheile, sondern auch die oben kritisirten sieben Charaktere des organischen Lebens (welche man bisher irrig als selbstständig und absolut, und für sich allein als generisch unterscheidend aufstellen wollte), das letztere jedoch nur in so weit, als nicht nach des trefflichen *Kielmeyers* [1]) Gesetz eine niedere organische Lebenskraft durch eine höhere und ihr reicheres Maass ersetzt wird, Reproduction durch Irritabilität und diese durch Sensibilität.

Dieses ergiebt sich aus dem Bisherigen von selbst, und wird, auch ohne dass wir ausdrücklich jene sieben Charaktere vergleichend hervorheben, anschaulich vorzüglich bei Betrachtung des höchsten oder menschlichen Lebens und seiner Vergleichung mit den anderen Lebensgattungen.

So treten namentlich unsere verschiedenen Grundkräfte sichtbarer, stärker und deshalb in stärkerem Gegensatze hervor und auseinander im organischen Leben wie im unorganischen. Während sie im Steine mit seinen einförmigen Bestandtheilen, seiner Unbeweglichkeit und stets gleichförmigen Gestalt nur der sorgfälti-

---

allein die von allgemeinen, übersinnlichen Vorstellungen bestimmte freie Willenskraft den Menschen *scharf* von dem klugen verständigen Thiere unterscheiden.

1) Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte. Tübingen 1814. S. 13.

ger reflectirende Blick erkennt, fällt schon im organischen Leben: 1) die innere allgemeine, treibende Kraft im Gegensatze 2) gegen den besonderen, zusammengesetzteren, beschränkten leiblichen Stoff, so wie 3) beider mehr selbstständige, thätiger harmonische Wechselwirkung für des Lebens Harmonie und Bestimmung viel sichtbarer ins Auge; und immer grösserer Stoffwechsel, immer ausgebildetere, zusammengesetztere Theile, grössere Selbstständigkeit und Innerlichkeit der Thätigkeit u. s. w. (siehe die sieben obigen Charaktere im vorigen Paragraphen) verbinden sich nothwendig hiermit. So wie aber im unorganischen Leben bei chemischer, elektrischer und magnetischer Lebensthätigkeit, ihrer Anziehung, Abstossung und ihrer Wirksamkeit entgegengesetzter Kräfte und Pole, unsere Grundkräfte wieder sichtbarer hervortreten, als in der Existenz durch blose Cohäsion, so treten sie auch abermals sichtbarer als in der Pflanze hervor in dem Thiere: 1) mit immer grösserer Innerlichkeit, Ausdehnungs- und Erregungskraft seines Lebens, 2) mit einem besonderen Leibe, immer fähiger für sie und des selbstständigeren Ichs regere harmonische Wechselthätigkeit, zugleich mit reicherer Zusammensetzung und eigenthümlicher Ausbildung seiner besonderen Bestandtheile, 3) mit immer stärkerer, selbstständigerer, thätigerer harmonischen Verbindungs- und Vermittlungskraft und mit immer grösserer harmonischen Centricität oder Unterordnung aller reichen besonderen Lebensthätigkeiten unter bestimmte Centralorgane (die bei den niedrigsten Thieren immer schwächer hervortreten, zuletzt fehlen oder in die ganze Masse sich mischen, immer weniger das Leben einzelner Theile bestimmen), und durch sie unter des Lebens höchste Bestimmung.

Von Stufe zu Stufe, vom einförmigen Kiesel bis zum Menschen, der, die Krone der Schöpfung, zugleich

ihr Gesetz und Maass in sich trägt, schliesst das höhere Leben das niedere und seine Kräfte in sich und beherrscht sie; die Pflanze auch die blos physikalischen und chemischen, das Thier auch die vegetabilischen, der Mensch auch die animalischen, und hat jedesmal noch eigenthümliche, generisch verschiedene dazu. Stets zugleich stellt sich von Stufe zu Stufe des Lebens allgemeinstes Grundgesetz und Wesen sichtlicher und stärker dar.

So treten denn endlich bei dem Menschen selbst in seinem eigenen klaren Bewusstseyn sich gegenüber: 1) *die stärkste*, *allgemeinste*, *innerlichste*, *einfachste*, *erregendste*, *ausgedehnteste* Kraft des göttlichen Geistes in ihm, 2) ein irdischer Leib mit der reichsten Mischung fast aller bekannten Stoffe, mit einer zuletzt (z. B. bei der Faser- und Blättchenbildung im Muskel, bei den Millionen Blutkügelchen im einzelnen Tropfen Blutes) ins Unwahrnehmbare und Wunderbare sich verlierenden Vielheit und *Zusammensetzung seiner äusseren besonderen* Bestandtheile; ein Leib, der neben der höchsten centralen Unterordnung seiner Bestandtheile und Glieder unter Gehirn- und Nervensystem, zugleich die schärfste Besonderheit, Ausbildung und relative Selbstständigkeit jener Glieder, der die dauerndste Behauptung in den besonderen Formen zugleich neben dem reichsten Stoffwechsel und ewig neuer Erregung aller Theile [1]) uns darstellt; 3) endlich mit seiner, göttliches und sinnliches Leben auf das Innigste harmonisch verbindenden, völlig ichheitlichen, weder rein göttlichen, noch rein sinnlichen Seele oder Seelenkraft, dieser Seelenkraft mit der *höchsten*, *mit freier individueller Selbstständigkeit*, wie mit der grössesten Kraft *harmonischer Lebensthätigkeit zur steten Vermittlung der schwereren inneren und äusseren*

1) Vergl. hierüber vorzüglich *Brandis* a. a. O. S. 61 ff.

Harmonie seiner reichen verschiedenartigen Kräfte und Bestandtheile unter sich und mit der Aussenwelt, zur Unterordnung aller fremden wie eigenen Kräfte unter sein freies Ich und dessen hohe Bestimmung. So erst erscheint der Mensch auch bei den entgegengesetztesten Kräften und Einwirkungen mit einem *Ich*, das durch physische Zeugung seines Ebenbildes und Mittheilung seines Lebens an dasselbe wie an die Geschichte, das auch in geistigen Zeugungen und als Bürger einer höheren Welt, unsterblich selbst über Tod und Grab, Raum und Zeit hinaus bis in die Geisterwelt und Ewigkeit *sich* behauptet, und ausdehnt. Er erscheint mit einer harmonischen Thätigkeitskraft, in welcher er mit der grössesten äusseren oder Wechselreizbarkeit, Mitleidenschaft oder Biegsamkeit seiner mannichfaltigen Organe die grösseste innere *Selbstständigkeit* und Energie verbindet, die stärkste Kraft, im complicirtesten wie schnellsten harmonischen Lebensprocesse die Aussenwelt, wie seine eigenen Theile nach sich zu verändern, sich zu assimiliren, und für sich zu beherrschen. So und durch seine Freiheit verbindet er mit den grössten, natürlichen Kräften, wie mit der Kraft, alle Elemente und Kräfte der Natur als seine Werkzeuge und Diener sich unterzuordnen, auch noch die Kraft *freier* eigener Ausbildung und Umbildung, bald durch freiwillige Erhöhung, bald durch Verminderung und Ableitung der Reize und der Reizbarkeit, der Hülfskräfte und Hindernisse, bald durch Association, Stimmung, mässige Uebung und Gewöhnung, bald durch Isolirung, Ueberreizung und Abstumpfung, so dass er allein, der König der Schöpfung, am Senegal in einer Hitze, die den Weingeist zum Kochen bringt, wie in Kamtschatka in einer Kälte, die diesen und Quecksilber gefrieren macht, harmonisch besteht. So erst setzt er schneller, als der bewusste Gedanke sie einzeln denken und bestimmen, und noch ehe der

bewusste Gedanke durch Wille und Nerve zum Muskel fliegen könnte, mit Freiheit hundert Vorstellungen und hundert Muskeln, z. B. im künstlerischen Saitenspiele in leichte harmonische Bewegung. So erst gründet er, der Meister jeder Kunst und Wissenschaft, Werke für den Lauf der Jahrtausende und Wirkungen für entlegene Welttheile. So bei solcher ausserordentlichen, freien harmonischen Wechselthätigkeit so entgegengesetzter und so empfänglicher, dennoch für die Erhaltung und hohe Bestimmung des Lebens so harmonisch und selbstständig vermittelter Kräfte, hat schon, noch ehe aus dem abgebrannten Geschütze die feindliche Kugel ihr Ziel trifft, noch ehe der Blitz vom Himmel zur Erde zuckt, das Auge sie in ihrem wesentlichen Verhältnisse in seinen Spiegel gefasst, durch eine Reihe von Nerven ihr Bild in die Seele geworfen, diese letztere Vorstellung, Urtheil und Schluss gebildet, dem Willen übergeben und diesen endlich durch vieler Nerven Thätigkeit zu einer ganzen Reihe von Muskeln geführt, und durch sie den ganzen Körper zur klugen, Leben erhaltenden Bewegung regiert.

Vorzüglich der *dritte* Lebensbestandtheil, nämlich die selbstständige, ichheitliche Kraft und ihre harmonische Vermittlungsthätigkeit des allgemeinen inneren und besonderen äusseren für des Lebens Erhaltung und Bestimmung, zugleich jedoch auch jene beiden *ersten* Lebensbestandtheile treten insbesondere mehr und höher hervor in der Zeugung des Lebens bei den höheren Lebensgattungen, in dieser individuellsten Lebensthätigkeit zur Fortpflanzung allgemeiner erregender Kraft in dem besonderen Stoffe ihrer Entwickelung durch den individuellen Lebenskeim in diesem Akte der Unterordnung des Individuums an das Allgemeine der Gattung, zugleich mit höchster individueller Lebensthätigkeit und mit Behauptung des individuellen Lebens selbst über

seine scheinbare Grenze ins Unendliche hin (so dass desshalb z. B. bei den Hebräern die einzige Unsterblichkeit, wie der höchste Lohn und Segen, in dem Fortleben durch zahlreiche Nachkommen bestehen konnte). Inneres Lebensgefühl und energischer Lebensschwung wie die äussere Fülle und Kraft stellen daher auch die schöpferische Zeugung, dieses lebendigste Hervortreten des *Allgemeinen* und *Besonderen* in *innigster* und *selbstständigster harmonischer Verbindung* dar als die Hochzeit des Lebens, die physische Zeugung für das sinnliche Leben, die geistige, ihrem Wesen nach stets im weiteren Sinne poetische, für das geistige.

Doch anderer Ausführung bleibt vorbehalten die Darlegung der reichen Folgen der hier aufgestellten einfachen Grundansicht, wie der verderblichen Folgen ihrer Vernachlässigung. Von den letzteren wurden hier z. B. nur angedeutet: *A)* die, wenn bei Erforschung der besonderen Dinge nicht die *allgemeinsten Gesetze aller Dinge* zum Grunde gelegt werden; *B)* wenn dies zwar, wie allerdings in der Naturphilosophie, geschehen soll, aber zugleich auf eine für *empirisches* Wissen verkehrte Weise die allgemeinsten Lebensbestandtheile aus individueller Speculation geschöpft werden, und eben desshalb *C)* der *dritte* insbesondere völlig einseitig und unrichtig aufgefasst wird; *D)* die, dass überhaupt einseitige Auffassung blos eines dieser drei Bestandtheile alle einseitigen Systeme und Parteien im Leben und Wissen erzeugt, z. B. die des ersten einseitigen, unpraktischen Idealismus, einseitige philosophische Schule, einseitige, jacobinische, anarchische Freiheitsschwärmerei u. s. w., die des zweiten einseitigen Materialismus und Servilismus, einseitige historische Schule; die des dritten oberflächliche, empirische und positive Schule u. s. w.

Zu den richtigen Folgen gehört ausser den hier

ausgeführten insbesondere z. B. noch: *A)* dass durch die drei Grundkräfte und ihr Vorwiegen im Leben die *drei* (und nur drei) Grundtriebe und Grundgesetze oder grundgesetzlichen Richtungen alles Lebens entstehen, und zwar *a)* die nach dem allgemeinen, nach Ausdehnung, Thätigkeit, Herrschaft nach dem Neuen u. s. w.; *b)* die nach dem Besonderen, Beschränkten, nach Ruhe, Unterordnung, Altem, Gewohntem u. s. w.; *c)* die nach selbstständiger Harmonie und harmonischer Lebensthätigkeit, Gesundheit, Friede, Consequenz, Tugend u. s. w., *denn auch hier wie überall entstehen durch Anwendung des Einen, Allgemeinen auf verschiedene Arten des Lebens verschiedene Namen;* ferner *B)* die, dass durch die angeborene Herrschaft eines jener drei Grundtriebe, drei (nicht vier, nicht sieben) Haupttemperamente gebildet werden: *a)* das erregbare, reizbare, *b)* das phlegmatische, *c)* das harmonische oder normale; *C)* die, dass durch das periodische gegenseitige Verhältniss der drei Lebenskräfte zu einander die Entwickelungsperioden alles irdischen Lebens entstehen, nämlich: *a)* die des Aufkeimens, der Kindheit oder *des Eintrittes des Allgemeinen in das Besondere*, oder die Zeit des Vorherrschens dieses letzteren, der Ernährung und Ausbildung seiner besonderen Theile, für das animalische Leben die Zeit der Vorherrschaft des mehr vegetabilischen Zell- oder Schleimsystems, für das menschliche die der Sinnlichkeit und des sinnlichen Egoismus, also in den gesellschaftlichen Verhältnissen des despotischen Gesetzes; *b)* die des Aufblühens oder Jünglingsalters, *des Verschmelzens und Vermischens des Allgemeinen und Besonderen*, des Vorherrschens des Zeugungstriebes, für das animalische Leben die Zeit der Vorherrschaft des höheren Gefässsystems der Irritabilität, für das menschliche die des Gefühls, der Phantasie, des Poetischen, der theokratischen Religion, Bildung und Ver-

fassung u. s. w.; *c)* die der Reife des Mannesalters, als der höchsten selbstständigen Harmonie aller Lebenskräfte *zugleich mit gehöriger Sonderung und harmonischer Verbindung und Wechselwirkung durch die Vorherrschaft der höchsten selbstständigen individuellen Lebenskraft und Bestimmung*; für das animalische Leben die Zeit der Vorherrschaft der Sensibilität des Nervensystems, für das intellectuell menschliche Leben die der prüfenden Vernunft, der Wissenschaft, der vernunftrechtlichen freien Verfassung u. s. w.; *d)* des Verwelkens, Erstarrens, Absterbens oder des Greisenalters als Zeit *des allmäligen Zurücktretens des Allgemeinen aus dem Besonderen*, also wieder der Vorherrschaft des letzteren, des Sinnlichen, Egoistischen u. s. w.; ferner gehört hierher: *D)* die Darlegung der wichtigen praktischen Folgesätze für Ausbildung, Erhaltung und Wiederherstellung des möglichst hohen vollkommenen Lebens im obigen Sinne, oder: *der möglichst seiner höchsten Bestimmung entsprechenden Fülle und Harmonie seiner Lebenskräfte unter sich und mit der Aussenwelt* (welches die höchste Idee der durch sie zur inneren Einheit verbundenen, noch von *Reil* irrig als bloses Aggregat dargestellten Wissenschaft der Medicin ist), und zwar sowohl die Darlegung der richtigen Folgesätze aus der richtigen vielseitigen Auffassung des Lebens, wie der unrichtigen aus den erwähnten unrichtigen und einseitigen, z. B. einer *Brown*'schen u. s. w.; ferner lassen sich *E)* nicht blos für das organische Leben wichtige durchgreifende Grundsätze und Eintheilungen aus jenen Grundlagen folgern, sondern auch für das Leben der *lebendigen* Erkenntniss und Wissenschaft, besonders aber für die Universalencyklopädie als der lebendigen Wissenschaft des Wissens vom *ganzen Leben oder Seyn*. Besonders fruchtbar müssen die Folgesätze werden für das Leben der lebendigen Gesellschaft,

welche die Alten einerseits nie wie eine todte Abstraction, ein todtes Aggregat, oder wie eine Maschine behandelten, sondern dem Leben des lebendigen Menschen, so wie die Staatslehre der Gesundheitslehre verglichen, obgleich sie andererseits nie, wie neuere naturphilosophische Nachahmer, den wesentlichen *generischen* Unterschied, der *freien Vereinbarung freier Persönlichkeiten* zu einem *zusammengesetzten* lebendigen Ganzen von der *willenlosen* physischen Verbindung *unpersönlicher* Glieder im *Einzelleben* übersahen. Denn dass nur der Richtiges lehre, der gut unterscheidet, dieses verbanden die Alten in ihrer lebendigen Auffassung besser, wie wir am Schreibepulte mit dem: dass nur der Gründliches vorbringe, wer wohl und richtig verbindet.

Dr. *Anonymus.*

Fig. 1.

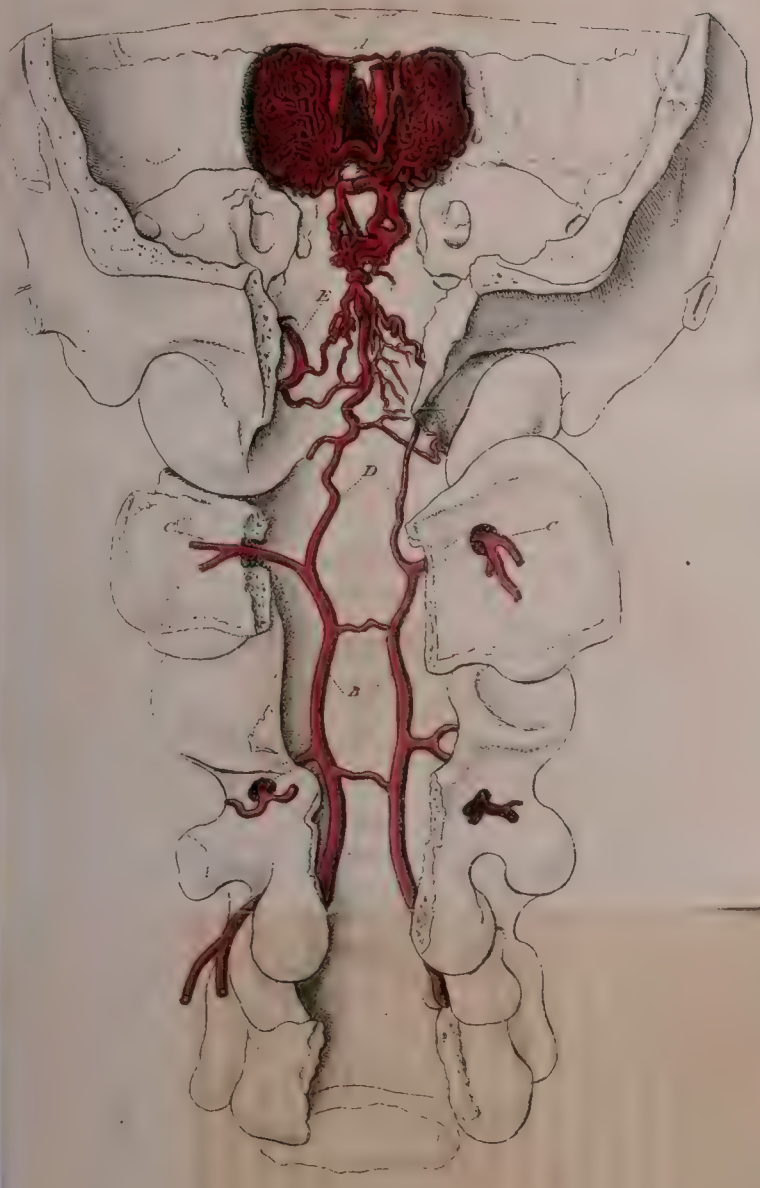
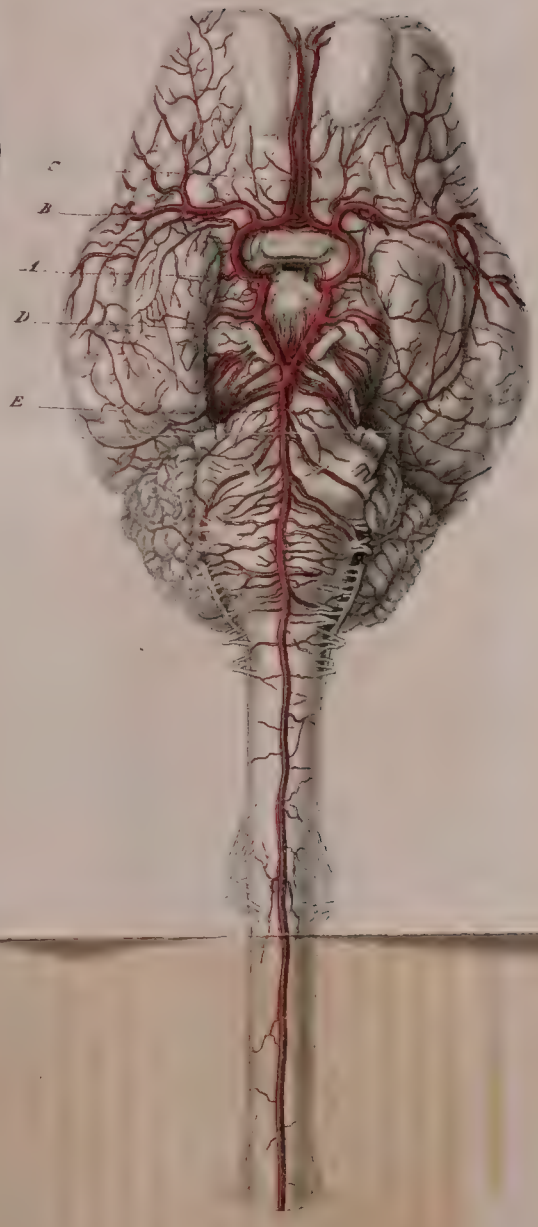
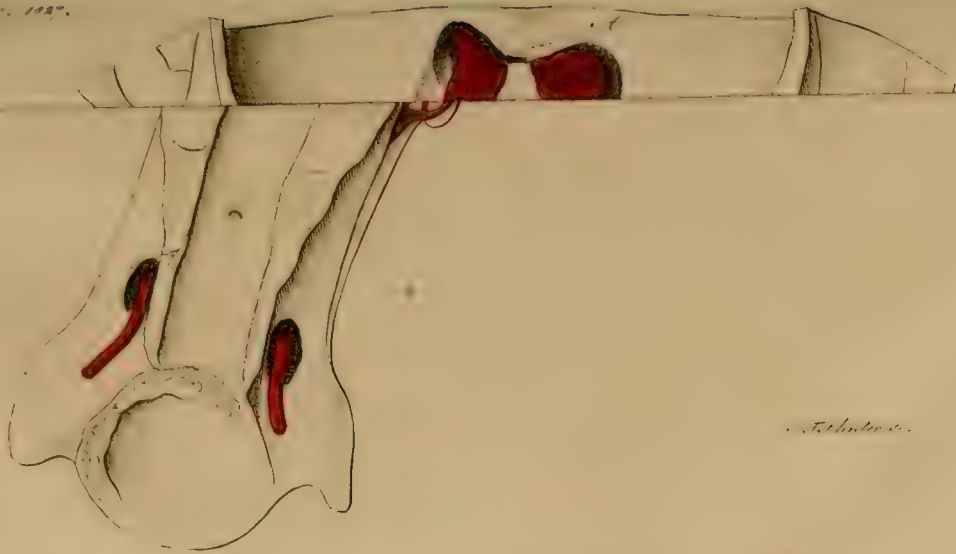
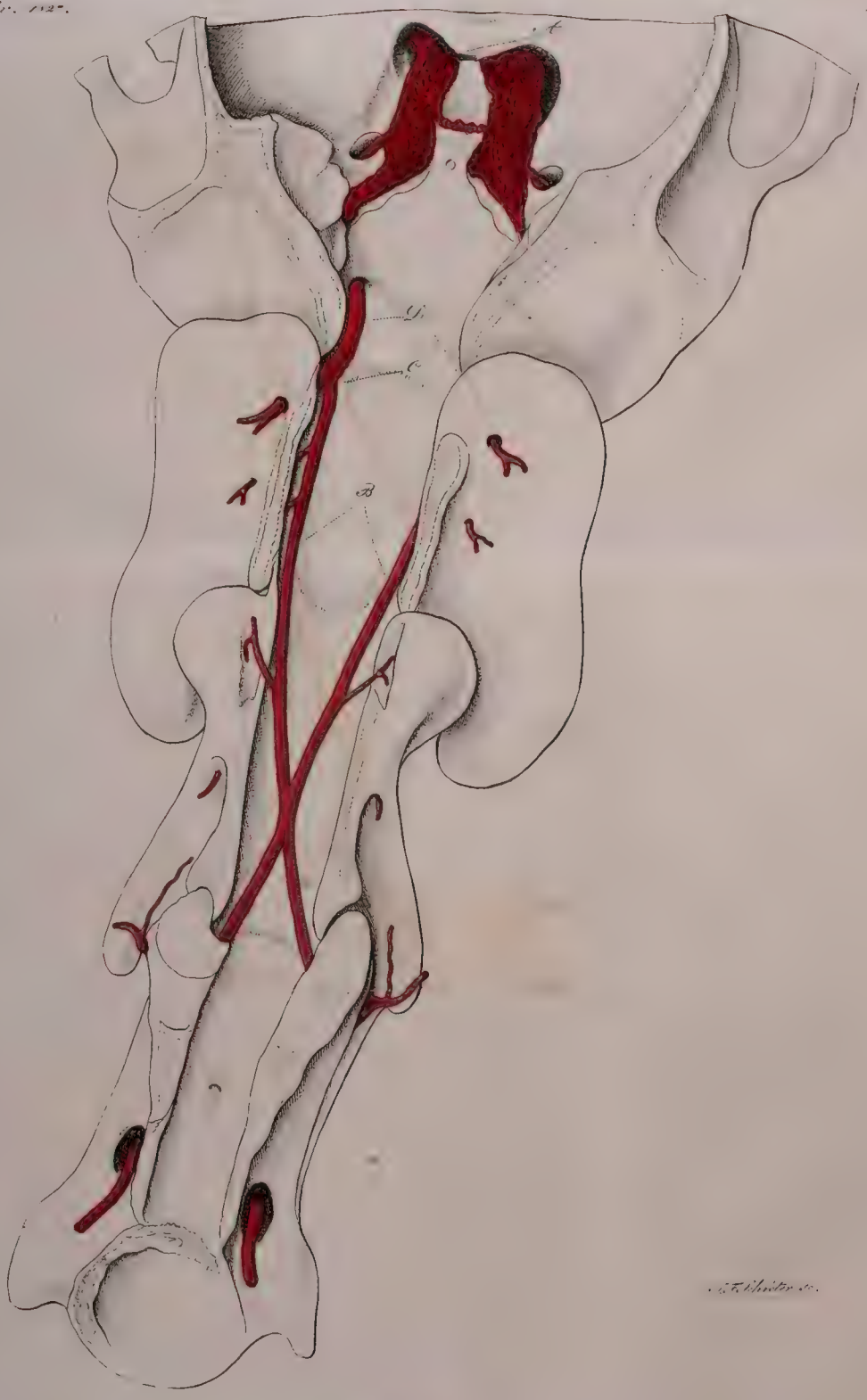


Fig. 2.



C. F. Schmidt in Leipzig.




A
B
C
D

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Einiges über die menschliche Stimme.

Von Dr. K. Fr. S. Liskovius,

ausübendem Arzte in Leipzig.

Herr Professor Dr. *Mayer* in Bonn liefert in dem Archiv für die Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1826, No. II. April—Junius, Seite 188—218 eine Abhandlung über die menschliche Stimme. Er sucht die Ansichten von *Dodart* und *Ferrein* zu vereinigen, doch so, dass er die des letzteren für wesentlicher hält. Dabei verfährt er gegen Alle, die nicht seiner Meinung sind, sehr absprechend. Z. B. (S. 207): „In die Erweiterung und Veränderung der Stimmritze das Wesen der Stimmerzeugung setzen, heisst überhaupt die Quelle des Klanges nicht gefunden haben.“ Wie zuversichtlich! Ist er denn in der Klanglehre so sicher, und überhaupt seiner Sache so gewiss, um solche Sprache zu führen? Es wird sich zeigen. Betrachten wir zuerst seine Theorie, dann seine Beweisführung!

I. *Des Herrn Professor Mayer's Theorie:*

S. 199 behauptet er mit *Ferrein*, die Stimmbänder tönten „ganz nach den Gesetzen der Schwingung der Saiten.“ Auch S. 205 behauptet Hr. P. *M.*, dass die

„Stimmbänder — als Saiten wirken". S. 201 bemerkt er, „dass die Lippen — als Saiten schwingen, um beim Pfeifen den Ton hervorzubringen." Ferner: S. 206—207. „Offenbar liegt die wahre Theorie der Stimme in der Vereinigung der Ansicht von *Dodart* und *Ferrein*; jedoch so, dass die des Letzteren den wesentlichern Theil derselben ausmacht. Bei der Erzeugung der Stimme kommen folgende Momente in Betracht:

1) Die Spannung und Schwingung der unteren oder eigentlichen Stimmbänder, welche die nothwendigste Bedingung der Tonerzeugung ist.

2) Die Erweiterung und Verengerung der Stimmritze. Diese Erweiterung und Verengerung wirkt zwar ebenfalls mit bei der Hervorbringung der Stimme, ist aber nicht als wesentliches und ursächliches Moment der Stimmerzeugung anzusehen, sondern nur insofern nothwendig, als dadurch der Luftstrom mehr oder minder gegen die gespannten Stimmbänder hingedrängt wird, und sie dadurch in Schwingung versetzen kann. Sie ist also nur ein accidentelles, kein causales Moment bei der Stimmerzeugung. In sie das Wesen der Stimmerzeugung setzen, heisst überhaupt die Quelle des Klanges nicht gefunden haben. Ohne Schwingung und Spannnng ist kein Ton möglich, weder in der Natur, noch in uns."

S. 209—210. „Die Länge der Stimmbänder muss ebenfalls in Betracht gezogen werden. Sie steht mit der Weite des Larynx in geradem Verhältnisse. Ferner ist die Dicke derselben zu berücksichtigen, welche meistens mit der Länge in gleichem Verhältnisse zunimmt, wobei also der tiefe Ton bei erweitertem Larynx die tiefe Stimme des Mannes und grösserer Thiere sich erklärt."

„Ausserdem sind noch einige andere Momente zu berücksichtigen."

„Die Höhlen des Larynx, des Rachens, des Mundes und der Nase dienen zur Verstärkung des Tones. Insbesondere tragen hierzu die Säcke des Kehlkopfes *(ventriculi Laryngis)* bei.“

„Der ganze Larynx tritt bei der Hervorbringung von hohen Tönen nach aufwärts, bei der Hervorbringung von tiefen Tönen nach abwärts. In jenem Falle wird die Luftröhre verlängert, aber zugleich auch verengert; in diesem Falle wird sie verkürzt, aber zugleich erweitert. Da hierbei die Verkürzung des einen Durchmessers der Luftröhre die Verlängerung des anderen aufhebt, so würde der Ton durch diese Veränderung der Luftröhre nicht beträchtlich erhöht oder vertieft werden können, indem wieder das, was der Ton durch die vergrösserte Länge der Luftröhre gewinnt, durch die Verminderung des Durchmessers der Breite und Tiefe verloren geht, und umgekehrt.“

S. 210. „Das Stimmorgan der Menschen und Säugthiere ist eine, wegen der Weichheit ihrer Wandungen nur unmerklich selbst schwingende, *Blasröhre*, in deren Kanal dem Ende oder Ausgange näher zwei verschiedener Spannung fähige Mundstücke (die Stimmritze und die Ritze der Gaumenbögen) angelagert sind, wovon das erstere als der eigentliche Sitz der Stimmerzeugung anzusehen ist, das zweite aber den erzeugten Ton nur modificirt. Endlich ist diese Blasröhre durch mannichfaltige Muskelapparate nach ihren verschiedenen Dimensionen veränderlich und besitzt mehrere in ihren Kanal hineinreichende Klappen (die Epiglottis, die Uvula, die Zunge), wodurch verschiedene Modificationen des in der Stimmritze erzeugten Tones entstehen. Selbst beim Pfeifen ist das Stimmorgan keine Pfeife ohne Mundstück, sondern ein Blasrohr, wobei der Sitz des Tones ein verschiedener Spannung fähiges Mundstück ist, das in der Lippenspalte sich befindet,

daher auch beim Pfeifen während des Aus- und Einathmens derselbe Ton angegeben werden kann."

S. 213—214. „Die Epiglottis, als Organ der Stimme betrachtet, bietet eine doppelte Seite ihrer Function dar.

1) Stellt sie sich bei hohen Tönen, wie ein eingerolltes Blatt, in die Richtung der aus der Stimmritze kommenden Schallstrahlen, fängt dieselben in ihrem Kanale auf, und sammelt und condensirt dieselben.

Bei Hervorbringung tiefer Töne plattet sie sich hingegen ab, und lässt sowohl dadurch, als durch ihre Stellung, die sie annimmt, die Schallstrahlen sich zerstreuen.

2) Spannt sich die Epiglottis um so stärker an, je höher der Ton, den man anstimmen will, wird, und verstärkt durch gleichmässige Transversalschwingungen den Ton, den die Glottis ausspricht. Diese Transversalschwingungen sind bei den tiefsten Tönen am deutlichsten fühlbar."

„Vom Unterschiede zwischen der wahren und falschen Stimme."

S. 217—218. „Der erste Unterschied zwischen den wahren Tönen der Bruststimme und den falschen Tönen der Falsetstimme besteht darin: dass bei der Falsetstimme eine stärkere Spannung der untern Stimmbänder mit Verengerung der Glottis verbunden Statt hat, und dass hierbei ein gleiches allmäliges Aufsteigen des Larynx gleichzeitig mit Erhöhung der Stimme, wie beim Hervorbringen der Bruststimme, eintritt."

„Der zweite und wichtigere Unterschied zwischen der Brust- und Fistelstimme liegt aber darin, dass bei jener die hintern Bogen des Gaumensegels erschlafft sind und das Zäpfchen desselben vorwärts oder abwärts gerichtet ist; bei der Falsetstimme dagegen werden diese hintern Bogen, je höher selbe erzeugt wird, um so

stärker angespannt, und bilden eine, sich immer mehr verengernde Längenspalte, eine zweite Stimmritze im Rachenisthmus, und diess um so mehr, weil sich zu gleicher Zeit die Uvula nach rückwärts und aufwärts schlägt, so dass durch die zusammenwirkende Contraction der Muskeln des Gaumensegels, namentlich des *M. constrictor isthmi faucium*, *sphenosalpingostaphylinus*, *petrosalpingostaphylinus* und *azygos uvulae*, jene Spannung der Gaumenstimmbänder hervorgebracht wird."

„Aus diesen zwei Unterschieden erklärt sich die Verschiedenheit der Brust- und Falsetstimme, namentlich der volle offene Ton von jener, der heisere Nasenton von dieser; es erklärt sich daraus, dass der Uebergang der Bruststimme in die Fistelstimme dadurch hörbar wird, dass der Larynx herabsinkt, um wieder zu steigen, dass eine neue Spannung der untern Stimmbänder eintritt, und dass eine Spannung der Gaumenstimmritze mit Rückwärtsschlingung der Uvula Statt findet, welche letztere bei dem sogenannten Tyrolergurgeln — am auffallendsten ist."

So die Theorie des Herrn Prof. *Mayer*. Er nennt das Stimmorgan der Menschen und Säugthiere „*eine Blasröhre*," ohne jedoch diesem ungewöhnlichen und zweideutigen Worte irgend eine *Begriffsbestimmung* beizufügen.

Aus dem Zusammenhange müssen wir erst *errathen*, er verstehe darunter *eine vom Blasen ertönende Röhre*. Denn dass er nicht etwa blos einen sogenannten Windkanal meint, erhellt vorzüglich daraus, dass er die Länge der Röhre auf die Tonhöhe in Anschlag bringt.

Solcher Blasröhren, in Hrn. P. *M's.* Sinne, giebt es bekanntlich gar mancherlei Arten, die zwar in gewissen akustischen Verhältnissen übereinkommen, in anderen aber verschieden sind. Diese Verschiedenheit

hat H. P. *M.* nicht berücksichtigt. Für welche Art von Blasröhre er unser Stimmorgan gehalten wissen will, das ist also auch wieder unbestimmt.

Bei allen Arten von Blasröhren, in Hrn. P. *M's.* Sinne, herrscht die Regel: Je länger die schwingende Luftsäule (unter übrigens gleichen Umständen), desto tiefer der Ton, und desto höher, je kürzer jene. Aber die Luftröhre, gerade im Gegentheile, wird bei höheren Tönen länger, bei tieferen kürzer. *Also ein Widerspruch.*

Diesen Widerspruch zu heben, nimmt H. P. *M.* seine Zuflucht zu den Querdurchmessern der Luftröhre, welche mit dem Längendurchmesser derselben, in umgekehrtem Verhältnisse, zu- und abnehmen. Er sagt: „Da hierbei die Verkürzung des einen Durchmessers der Luftröhre die Verlängerung des andern aufhebt, so würde der Ton durch diese Veränderung der Luftröhre nicht beträchtlich erhöht oder vertieft werden können, indem wieder das, was der Ton durch die vergrösserte Länge der Luftröhre gewinnt, durch die Verminderung des Durchmessers der Breite und Tiefe verloren geht, und umgekehrt."

Da hat sich ein Irrthum eingeschlichen, welcher die ganze Rechnung vereitelt. Was der Ton durch die vergrösserte Länge der Luftröhre (also an Tiefe) gewinnt, soll durch die Verminderung der Querdurchmesser wieder verloren gehen, und umgekehrt. *Das ist falsch.* Denn solche Verengerung und Erweiterung einer Blasröhre hat auf die Erhöhung und Vertiefung des Tones keinen Einfluss. Folglich wird dadurch die Verlängerung und Verkürzung der Luftröhre nicht ausgeglichen, und also auch jener Widerspruch nicht gehoben. *Der Widerspruch bleibt.*

Unser Stimmorgan soll eine „Blasröhre" sein, und doch soll die Luft bei der Tonerzeugung nichts weiter

thun, als „die Stimmbänder in Schwingung versetzen.“ *Das ist ein Widerspruch.* Denn bei allen Arten von Blasröhren, in Hrn. P. *M's.* Sinne, wirkt die Luft als *selbst klingender* Körper.

Unser Stimmorgan soll eine „Blasröhre“ seyn, und doch soll „die Erweiterung und Verengerung der Stimmritze nicht als ein wesentliches und ursächliches Moment der Stimmerzeugung anzusehen“ seyn. *Das ist ein Widerspruch.* Denn bei Blasröhren, in Hrn. P. *M's.* Sinne, ist die Grösse der Ausgangs-Oeffnungen als ein wesentliches und ursächliches Moment der Tonerzeugung anzusehen.

Unser Stimmorgan soll eine „Blasröhre“ seyn, und doch sollen die „Stimmbänder als Saiten wirken,“ und „die Spannung und Schwingung derselben“ soll „die nothwendigste Bedingung der Tonerzeugung“ seyn. *Das ist ein Widerspruch.* Denn die Blasröhren, in Hrn. P. *M's.* Sinne, tönen nicht durch Saiten; und wiederum, was zur Tonerzeugung Saiten als nothwendigste Bedingung braucht, ist keine Blasröhre, in Hrn. P. *M's.* Sinne.

An diesen drei letzteren Widersprüchen leidet auch seine Theorie des Pfeifens mit dem Munde. Denn auch beim Pfeifen erklärt er (S. 211) das „Stimmorgan“ für „ein Blasrohr, wobei der Sitz des Tones ein verschiedener Spannung fähiges Mundstück“ sey, und S. 201 bemerkt er: „dass die Lippen — als Saiten schwingen, um beim Pfeifen den Ton hervorzubringen.“ Die Grösse der Ausgangsöffnung und die Schwingung der Luft, welche, wenn unser Pfeiforgan ein Blasrohr seyn soll, bei der Tonerzeugung desselben von Wichtigkeit seyn müssen, berücksichtigt er nicht. Dies alles widerstreitet der Natur der Blasröhren und der Blasröhre, in Hrn. P. *M's.* Sinne.

Bekanntlich giebt es eine Art tönender Röhren,

unter dem Namen der Rohrwerke, wo, nebst der schwingenden Luftsäule, ein schwingendes Blättchen, Zunge genannt, den Ton angiebt. Das hätte H. P. *M.* benutzen können, um seiner Theorie doch wenigstens mehr Zusammenhang zu geben. Haltbar wäre sie aber deswegen immer noch nicht; denn auch dann noch würde sie durch mehrere der weiter unten zu besprechenden Versuche widerlegt, z. B. durch den achten, wo der Ton, unter übrigens gleichen Umständen, durch blosse Verstärkung des Windes, ungefähr um eine Quinte sich hinauftreiben liess. Das ist mit den Rohrwerken unvereinbar.

Den Ton der *Fistelstimme* schildert H. P. *M.* als „*heiseren Nasenton.*" Da verwechselt er die Fistelstimme mit etwas ganz anderem; denn *Heiserkeit* und *Nasenton* gehören nicht zum Charakter der Fistelstimme.

Der Larynx soll, bei dem Uebergange von den Brust- zu den Fisteltönen, *herabsinken, um wieder zu steigen.* Dieses Sinken und Steigen des Kehlkopfes soll bei dem Uebergange von den Brust- zu den Fisteltönen *allgemein* Statt finden; denn im Allgemeinen — ohne Ausnahme — ist die Behauptung hingestellt. Auch soll dieses Sinken und Steigen des Kehlkopfes dem Uebergange von den Brust- zu den Fisteltönen *eigenthümlich* seyn; denn zur Erklärung der Eigenthümlichkeit der Fisteltöne wird es aufgeführt. *Das ist doppelt falsch.* Denn erstens geschieht dieses Sinken und Steigen des Kehlkopfes bei dem Uebergange von den Brust- zu den Fisteltönen *nicht allgemein*, sondern nur dann, wenn man tiefere Töne oder eine Pause einschaltet. Zweitens geschieht es in diesen beiden Fällen aber auch bei der Bruststimme, und ist daher der Fistelstimme, oder ihrem Uebergange, *keinesweges eigenthümlich.*

Wenn man dagegen *unmittelbar* von den Brust- zu den Fisteltönen hinauf eine Scala singt, so steigt der Larynx fort und fort, mit dem Steigen der Töne, und *sinkt nicht erst herab, um wieder zu steigen.* Ferner: Wer Fistelstimme hat, hat auch in der Grenzgegend der Brust- und Fistelstimme einige Töne, die er mit der Bruststimme, aber auch mit der Fistelstimme singen kann. Wenn man nun einen dieser Töne in Einem Zuge *(uno tenore)* erst mit der Bruststimme, dann mit der Fistelstimme singt, so bleibt der Larynx dabei in einerlei Höhe, und *sinkt nicht erst herab, um wieder zu steigen.* Davon kann man sich durch Anlegen eines Fingers an den Hilus des Schildknorpels, während des Hervorbringens der genannten Töne, überzeugen.

Die Eigenthümlichkeit der Fistelstimme wird also dadurch nicht erklärt.

Die Spannung und Verengerung der Gaumenbogen, nebst der Rückwärtsschlingung der Uvula, welche H. P. *M.* zur Erklärung der Fistelstimme anführt, geschieht, bei dem Aufsteigen der Töne, sowohl der Brust- als Fistelstimme, *allmälig*, und erklärt also nicht die *plötzliche* Veränderung bei dem Uebergange von der Brust- zur Fistelstimme.

Eine neue (oder stärkere) Spannung der Stimmbänder, welche er ebenfalls zur Erklärung der Fistelstimme anführt, ist ja, seiner eigenen Theorie nach, *allgemeine* Bedingung der Tonerhöhung, sowohl der Brust- als Fistelstimme, und kann daher, als solche, und ohne irgend einen *besonderen* Umstand, die *Besonderheit* der Fistelstimme nicht erklären.

Die Eigenthümlichkeit der Fistelstimme wird also durch alles vom Hrn. P. M. zu ihrer Erklärung Angeführte nicht erklärt.

Betrachten wir nun

II. *des Herrn Professor Mayer's Beweisführung!*
Seite 207 ff. heisst es:

„Dass die Verengerung und Erweiterung (der Stimmritze) nicht wesentlich bei der Hervorbringung der Stimme sey, erhellt aus folgenden Gründen:

a) Findet nach *Ferreins* und *Ranges* Versuchen Stimmerzeugung Statt bei sehr erweiterter Stimmritze und zwar Erzeugung hoher Töne, wenn die Schwingung der Stimmbänder beträchtlich war.

b) Können wir einen und denselben Ton während des Aus- und Einathmens hervorbringen. Da nun beim Einathmen die Stimmritze, wie oben erwiesen wurde, erweitert wird, so sollte ja, wäre die Erweiterung derselben mit Vertiefung der Stimme verknüpft, eine Vertiefung des Tones erfolgen, was nicht geschieht.

c) Wird die Stimmritze auch beim Hervorbringen ganz tiefer und zwar der tiefsten Töne verengt, was wir deutlich fühlen, und was nothwendig ist, um die dabei sehr erschlafften Stimmbänder in zitternde Bewegung zu versetzen. Auch erklärt sich hieraus, warum wir ganz tiefe Töne nicht während der Inspiration hervorbringen können, sondern nur in der Exspiration, weil durch die bei der Inspiration erfolgende Erweiterung der Stimmritze der Luftstrom nicht hinreichend an die Stimmbänder anstösst, und also die tiefsten Töne nur Verengerung der Stimmritze vonnöthen haben.

d) Ganz hohe Töne können nicht nur während der Inspiration und Exspiration in gleicher Stimmung hervorgebracht werden, sondern wir geben sie beim Inspiriren meistens um einen bis anderthalb Töne höher an.

e) Dass ein weiter Larynx mit Vertiefung, ein enger hingegen mit Erhöhung der Stimme verbunden sey,

dass daher die Stimme des Mannes tief und stark, die des Weibes und Knaben fein und hoch sey, beweist nicht geradezu, dass die Erweiterung der Glottis die Ursache dieser Vertiefung sey, sondern lässt sich wohl mit *Ferreins* Theorie vereinbaren. Bei einem weiten Larynx sind die Stimmbänder länger, somit also der Ton tiefer, als bei einem enggebauten Larynx, bei welchem sie kürzer sind.

f) Nie kann man durch blosses Verengern der Glottis die Stimme erhöhen, wenn man nicht zugleich die Bänder anspannt, und dann ist es die Spannung der Stimmbänder, welche den Ton verursacht."

Ad a). H. P. *M.* hat diese Versuche nicht selbst geprüft. Er kann also auch nicht wissen, ob *Ferrein* und *Runge* Recht haben. Hätte H. P. *M.* diese Versuche selbst geprüft, bevor er seine Theorie darauf baute, so würde er gefunden, und, zur Ehre der Wahrheit, wohl auch bekannt haben, dass sich die Sache ganz anders verhält. Er würde gefunden haben, dass, bei der Erweiterung der Stimmritze, der Ton niemals höher, sondern allemal tiefer wird, und zwar, man mag dabei die Spannung der Stimmbänder, durch Zurückziehen der Giesskannenknorpel, vermehren, oder, auf die entgegengesetzte Art, vermindern.

Ist diese Angabe richtig (wovon man sich überzeugen kann), so folgt daraus nothwendig das Gegentheil von Hrn. P. *Mayer's* Behauptung. Es folgt nämlich daraus, dass, bei der Erzeugung und Tonveränderung der menschlichen Stimme, auf die Weite der Stimmritze mehr ankomme, als auf die Spannung der Stimmbänder.

Ad b, c, d). Dass wir auch im Einathmen Töne, aber nur höhere, hervorbringen können, ist allerdings wahr. Bleibt denn aber die Stimmritze dabei eben so weit, wie bei dem gewöhnlichen stillen Einathmen?

Das ist eine andere Frage, welche H. P. *M.* nicht bedacht hat.

Der Mechanismus des Einathmens ist ein pneumatisches Saugen. Das pneumatische Saugen besteht bekanntlich darin, dass ein Raum, durch Ausdehnung seiner Wände, erweitert wird, und die atmosphärische Luft, vermöge ihrer Schwere, durch eine oder mehrere Oeffnungen in den erweiterten Raum hineindringt, oder andere dazwischen befindliche Körper hineintreibt, bis das Gleichgewicht zwischen ihr und dem Inhalte jenes Raumes hergestellt ist. Auf diese Art werden nicht nur flüssige, sondern auch feste Körper, besonders eben solche, wie die Stimmbänder mit ihren Häuten, so weit es ihre Beweglichkeit gestattet, in den erweiterten Raum hineingetrieben, und zwar, unter übrigens gleichen Umständen, desto mehr, je stärker die Raum erweiternde Kraft wirkt. Das kann man an einem Blasrohre sehen, wenn man an einem Ende saugt, und am anderen Ende oder im Rohre selbst so einen häutigen Körper anbringt. Er wird einwärts getrieben. Als Beispiel dienen auch die Lippen. Denn wenn man durch den Mund schnell einathmet, so geschieht es ebenfalls, dass der eindringende Luftstrom die Lippen einwärts drückt, und ihre Spalte dadurch verengert oder ganz verschliesst. Letzteres Beispiel beseitigt zugleich den Einwand, den man etwa von dem Muskelwiderstande hernehmen möchte. Denn, können die Lippenmuskeln von der Gewalt des Luftstromes überwunden werden, so können es die Muskeln der Stimmbänder wenigstens nicht minder, zumal da hier die sogenannten Taschen des Kehlkopfes den Luftdruck begünstigen. Folglich, sobald das Einathmen mit derjenigen Stärke geschieht, welche zur Stimmerzeugung nöthig ist, so kann es nicht fehlen, dass der eindringende Luftstrom die Stimmbänder und ihre Häute einwärts

drückt, und ihre Ritze dadurch verengert oder ganz verschliesst.

Das ist der Grund, warum wir im Einathmen keine tieferen, sondern nur höhere Töne hervorbringen können. Daher auch die pathognomonischen Töne des *Keuchhustens*, in Folge krampfhafter Zusammenziehung der Athmungsorgane, wodurch man genöthigt wird, den Luftbedarf so gewaltsam einzuathmen, dass eben diese Töne dadurch entstehen.

Wenn H. P. *M.* die Verengerung der Stimmritze „beim Hervorbringen ganz tiefer und zwar der tiefsten Töne" dadurch erhärten will, dass er sagt: „*was wir deutlich fühlen*," so möchte wohl diese Art von physiologischer Beweisführung zu schwach seyn. Denn unser Gefühl von dem Grade der Weite der Stimmritze beim Hervorbringen der verschiedenen Töne ist *nichts weniger als* „*deutlich*," sondern der Täuschung gar zu sehr unterworfen. Wie täuschend ist dabei das Gefühl der Muskelzusammenziehung und das Gefühl von dem Drucke der durchströmenden Luft! Wie leicht kann dies beides für Zusammenziehung der Stimmbänder und für Verengerung der Stimmritze gehalten werden!

Ad e). Dass mit einem weiteren Kehlkopfe eine tiefere, mit einem engeren eine höhere Stimme verbunden zu seyn pflegt, kann allerdings eben so wohl zu *Ferrein's*, als zu *Dodart's* Gunsten gedeutet werden, und entscheidet also für keinen von Beiden.

Ad f). H. P. *M.* hat dieses nicht selbst versucht. Er kann also auch nicht wissen, ob es wahr ist. Hätte er es versucht, so würde er sich eines anderen überzeugt haben. Denn man kann (ganz gegen die Meinung des Hrn. P. *M.*) durch blosses Verengern der Glottis die Stimme erhöhen, ohne zugleich die Spannung der Bänder zu vermehren. Man kann sogar, zugleich mit der gegenseitigen Annäherung der Stimm-

bänder, dieselben, durch Vorwärtsneigen der Giesskannenknorpel, bis auf einen bedeutenden Grad erschlaffen, und erhält doch höhere Töne, als wenn die Stimmbänder weiter von einander entfernt und zugleich gespannter sind.

S. 198—199 erwähnt H. P. *M.* die Behauptung *Ferrein's*: „Werden die Stimmbänder gedrückt, so erstickt die Stimme; wird nur eine Hälfte gespannt, so ist der Ton um eine Octave höher; wird die Länge des Stimmbandes um ein Drittel vermindert, so entsteht die Quinte u. s. f. ganz nach den Gesetzen der Schwingung der Saiten."

„Es sey auch gleichgültig, ob die Glottis enger oder weiter sey, und ob nur ein Stimmband oder beide in Spannung begriffen seyen."

Wären diese Behauptungen richtig, und verhielten sich die Stimmbänder „*ganz nach den Gesetzen der Schwingung der Saiten*;" so müssten auch, bei ungleicher Länge oder ungleicher Spannung der beiden Stimmbänder, zwei verschiedene Töne auf einmal erzeugt werden können. Das ist aber nicht der Fall. *Dieser einzige Umstand ist schon hinreichend, Hrn. P. M's. ganze Theorie umzustossen.*

Einen eigenen Versuch giebt H. P. *M.* an, um dadurch den Antheil des Kehldeckels an der Bildung der Stimme darzuthun. Er schreibt S. 211—212:

„Legt man nämlich den Finger in die ausgehöhlte Fläche der Epiglottis, und bringt sodann verschiedene Töne durch die Stimmwerkzeuge hervor, so wird folgender Vorgang dieses Actes bemerkt. Bei Hervorbringung von tiefen Tönen tritt die Wurzel der Zunge zurück, die Epiglottis tritt tiefer nach unten, und kehrt ihren freien Rand nach oben. Bei dumpfen Tönen legt sie sich etwas schief an die hintere Wand des Larynx an, und hindert so den freien Austritt der

Stimme. Der Larynx selbst tritt um so mehr nach unten, je tiefer der Ton ist. Es wird zwar die Luftröhre dadurch verkürzt, und der Ton müsste vermöge akustischer Gesetze erhöht werden, allein sie wird beträchtlich weiter, oder der Durchmesser nach der Breite und Tiefe gewinnt dabei, und ersetzt so die Verkürzung der Länge nach. Das Merkwürdige bei diesem Acte ist aber dieses, dass die Epiglottis, welche im natürlichen Zustande immer an ihrer hintern Fläche concav ist, vollkommen glatt und zugleich schlaff wird, so dass sie sich ganz an den Rücken der Zunge anlegt."

Nun ist aber das Einbringen eines Fingers an die besagte Stelle bekanntlich ein sehr wirksames Mittel zum Erbrechen. Und dabei verschiedene Töne durch die Stimmwerkzeuge hervorzubringen, so, wie es hier angegeben wird, das ist der gewöhnlichen Menschennatur unmöglich, Herrn Prof. *Mayer* aber noch nicht genug Er geht weiter, und sagt:

„Bringt man nun den möglichst hohen Ton hervor, so tritt der Rücken der Zunge vorwärts, ebenso die Epiglottis; der Larynx und die Trachea verlängern oder verengern sich dabei, die Epiglottis nimmt eine mehr horizontale Richtung an, und, was die Hauptsache ist, rollt sich mit ihren Seiten vollkommen ein, so dass bei den höchsten Tönen der in ihrer concaven Fläche liegende Finger gepresst wird, und nicht mehr Raum hat. Sie spannt sich dabei stärker an, und wird so einer deutlichen Vibration fähig."

„Diese Veränderungen geschehen allmälig, wenn man nach und nach von den tiefern zu den höhern Tönen übergeht. Geschieht der Uebergang plötzlich, so fühlt man, dass die Epiglottis um 3 bis 4‴ herauf und vorwärts gestiegen ist."

So experimentirt Herr Prof. *Mayer*. Und das al-

les so auszuhalten — mit dem Finger da hinten — das ist erstaunlich!

S. 204 ff. spricht H. P. *M.* von einigen meiner Versuche über die menschliche Stimme. *(Diss. physiolog. systens theoriam vocis. Lips. ap. Breitkopf et Haertel.* 1814. *pag.* 22—27 und: Theorie der Stimme. Ebend. 1814. S. 29—34.)

Bei dem ersten Versuche (die unteren Kehlbänder fand ich als das eigentliche Organ, wodurch die Stimme und ihre verschiedene Höhe und Tiefe erzeugt wurde. Diese Bänder bewirkten alle Töne der Stimme für sich ganz allein und ohne alle Beihülfe der oberen Kehlbänder.) sagt H. P. *M.*: „Dass dieser Satz nicht auf alle Modificationen der Stimme passe, wird später gezeigt werden." H. P. *M.* glaubt, die *Modification* der Fistelstimme durch ein Sinken und Steigen des Kehlkopfes, durch eine neue Spannung der Stimmbänder, durch die Spannung und Verengerung der Gaumenbogen und durch die Rückwärtsschlingung der Uvula zu erklären. Wir haben aber gesehen, dass, die Modification der Fistelstimme zu erklären, alles von ihm dazu Angeführte nicht hinreichend ist. Und wäre es auch, so widerlegte das nicht obigen Satz, dass alle *Töne* der Stimme vermittelst der unteren Kehlbänder *erzeugt* werden. Denn ein Anderes ist die *Erzeugung der Töne* an und für sich, und ein Anderes *ihre Modification.* Diese beiden Begriffe verwechselt H. P. *M.* hier, wie anderwärts.

Bei dem zweiten Versuche (Anspannung und Erschlaffung der Kehlbänder hatte auf Höhe und Tiefe des Tones weiter keinen Einfluss, als nur in sofern dadurch die Stimmritze erweitert oder verengert wurde.) sagt H. P. *M.*: „Wir läugnen diesen Satz nun geradezu, und glauben, dass kein Ton gedenkbar sey ohne Anspannung der Stimmbänder." Und S. 207: „Ohne

Schwingung und Spannung ist kein Ton möglich, weder in der Natur noch in uns.“ H. P. *M.* sucht die Entstehung der Töne nur in festen Körpern. Es giebt aber auch Töne, wo die *ursprüngliche Tonschwingung* nicht in festen Körpern, sondern in einer von festen Körpern beschränkten Luftmasse geschieht. Wie nun alle Körperbewegung nach Mittheilung strebt, so theilt sich auch die Tonschwingung den benachbarten Körpern mehr oder weniger (sichtbar oder unsichtbar) mit. Die *mitgetheilte Tonschwingung* ist von den Spannungsgraden der Körper nicht so abhängig, wie die ursprüngliche. Sondern ein und derselbe Ton kann in Körpern von sehr verschiedenen Spannungsgraden durch Mittheilung erklingen, und bei einem und demselben Spannungsgrade kann ein Körper sehr verschiedene Töne mittönen. Das ist dem Hrn. P. *M.* nicht gedenkbar. Darum läugnet er.

Bei dem sechsten Versuche (dem zufolge durch blosse Verkleinerung der Stimmritze, ohne veränderte Spannung der Stimmbänder, der Ton höher, durch blosse Erweiterung der Stimmritze, ohne veränderte Spannung der Stimmbänder, der Ton tiefer wird) schreibt H. P. *M:* „Wir halten diese Versuche für richtig, ohne dass wir zugeben, dass sie für des Verfassers Theorie sprechen. Eine andere Erklärungsart macht, dass diese Versuche mit *Ferreins* Theorie harmoniren.“ Diese Erklärungsart hat H. P. *M.* nicht hinzugesetzt. Und anderwärts behauptet er ja gerade das Gegentheil, dass nämlich zum Hervorbringen ganz tiefer und zwar der tiefsten Töne Verengerung der Stimmritze nothwendig sey, und bei erweiterter Stimmritze keine ganz tiefen, sondern nur höhere Töne hervorgebracht werden können. Er widerspricht sich also, indem er diese Versuche als richtig anerkennt.

Bei dem neunten Versuche (ich brachte zweierlei

verschiedene Arten von Tönen heraus, unter denen ich die Brust- und Fistelstimme deutlich unterscheiden konnte.) sagt H. P. *M.*: „Wir zweifeln, ob dieser Unterschied deutlich war, da die Fistelstimme noch andere Veränderungen in dem gesammten Stimmorgane voraussetzt, welche der Verfasser nicht bei seinen Versuchen vornehmen konnte.“ Wir haben freilich gesehen, dass H. P. *M.* noch andere Veränderungen des Stimmorgans, zur Erklärung des Unterschiedes der Brust- und Fistelstimme, angiebt, namentlich das Sinken und Steigen des Kehlkopfes, die Spannung und Verengerung der Gaumenbogen nebst der Rückwärtsschlingung der Uvula, und eine neue (stärkere) Spannung der Stimmbänder beim Uebergange von den Brust- zu den Fisteltönen. Wir haben aber auch gesehen, dass die erste Angabe falsch ist, und die anderen das nicht erklären, was sie erklären sollen.

Bei dem vierzehnten Versuche (der Kehldeckel hatte auf Höhe und Tiefe des Tones keinen Einfluss) sagt H. P. *M.*: „Dieser Einfluss wird durch weiter unten anzuführende Versuche erwiesen werden und der Verfasser schloss unrichtig von der Hervorbringung einer Stimme am getrennten und todten Larynx auf die Bildung derselben im lebenden Zustande.“ Hier verspricht H. P. *M.*, den Einfluss des Kehldeckels auf *Höhe und Tiefe* des Tones durch Versuche zu erweisen, hat aber dieses Versprechen nicht gelöst; denn seine hierher gehörigen Versuche (es sind eben die Versuche mit dem hintergesteckten Finger, S. 211 ff.), wie auch das vom Hrn. P. *M.* selbst daraus gezogene Resultat, beziehen sich blos auf die *Verstärkung* des von der Stimmritze bereits hervorgebrachten Tones, und nicht etwa darauf, dass der Ton durch die Epiglottis höher oder tiefer würde. Er verwechselt also hier die *Tonhöhe* mit der *Tonstärke*. Dabei nennt H. P. *M.* den

Schluss von der Hervorbringung einer Stimme am getrennten und todten Larynx auf die Bildung derselben im lebenden Zustande unrichtig. Allein, die Tonschwingung an und für sich, als etwas rein Physikalisches, ist nicht an das Leben gebunden. Sie wird auch nicht ausgeschlossen durch die Trennung des Kehlkopfes von der Brust und dem Kopfe. Denn die Brust dient der Stimme als Blasebalg, die Rachen-, Mund-, und Nasenhöhle zur Resonanz. Der Blasebalg kann ersetzt werden, und die Resonanz gehört nicht zur Entstehung des Tones.

Auch widerspricht er sich, indem er hier die Versuche am todten und getrennten Kehlkopfe verwirft, und doch (S. 207) *Ferrein's* und *Runge's* Versuche am todten und getrennten Kehlkopfe annimmt, ungeprüft annimmt, ja sogar als ersten Beweisgrund seiner Theorie aufstellt. Man sieht, er verwirft oder genehmigt, wie es gerade zur Vertheidigung seiner Meinung passt.

Ferner heisst es: „No. 8 und 11 sprechen offenbar gegen den Verfasser und für die Theorie der Saitenschlagung."

Diese beiden Versuche sind folgende: 8) Auch die verschiedene Stärke, womit die Luft eingeblasen wurde, trug zur Höhe und Tiefe der Töne nicht wenig bei. Denn bei gleicher Weite der Stimmritze und gleicher Spannung der Bänder war der Ton desto tiefer, je schwächer das Einblasen, desto höher aber, je mehr dasselbe verstärkt wurde. So liess sich der Ton durch blosse Verstärkung des Windes wohl um eine ganze Quinte hinauftreiben (*Itaque crescente solummodo aëris vigore adscendere sensim sensimque vocem coëgi usque ad ipsum fere diapente. Theoria vocis, pag. 24).* 11) Bei den Tönen der Brusttstimme, sowohl der höheren, als tieferen, zeigte sich an den Stimmbändern ein starkes Erzittern; und diese zitternde Bewegung

verbreitete sich durch die ganze Luftröhre, wie man durch die aufgelegte Hand deutlich fühlen konnte. Bei den Tönen der Fistelstimme war dieses kaum bemerkbar. Beim Uebergange der Brust- zur Fistelstimme liess dieses Beben oder Erzittern der Bänder auffallend nach, und zwar nicht allmälig, sondern auf einmal. Selbst der Kehldeckel gerieth durch starkes Anblasen in ein solches Beben, ohne jedoch einen Ton von sich zu geben.

H. P. *M.* glaubt nun, jener achte Versuch „spreche offenbar für die Theorie der Saitenschlagung." Er meint also, bei den Saiten finde dasselbe Verhältniss Statt, dass der Grundton einer Saite, bei gleicher Spannung derselben, durch blosse Verstärkung des Windes wohl um eine ganze Quinte sich hinauftreiben lasse. *Das ist falsch.* Wenn eine Saite, bei einerlei Spannung, durch zunehmenden Wind in Tonschwingung geräth, so entstehen nur Töne, deren Schwingungszahlen sich gegenseitig verhalten, wie 1, 2, 3, 4, 5 u. s. w., nämlich der Grundton, die Octave, die Quinte von dieser, die zweite Octave, die Terz von dieser u, s. w., nicht aber die dazwischenliegenden Töne und Tonnüancen. Dieser Umstand ist ihm entgangen; sonst hätte er wohl eingesehen, dass jener Versuch nicht für, sondern wider die Theorie der „Saitenschlagung" spricht.

Der elfte Versuch, an und für sich allein, spricht weder für noch wider die Theorie der Saitenschlagung; denn die dabei bemerkte Bewegung der Stimmbänder sagt uns ja noch nicht, ob sie das Hauptmoment bei der Tonerzeugung sey, oder nicht. Dass sie es aber nicht sey, beweisen andere Versuche, z. B. der eben besprochene achte.

H. P. *M.* nennt es eine Inconsequenz, dass ich die Weite der Stimmritze für dasjenige Moment halte, wodurch die Tonhöhe der menschlichen Stimme haupt-

sächlich entschieden wird, und doch die eigenthümliche Klangart oder den Timbre der Fistelstimme in der verschiedenen Spannung der Stimmbänder begründet glaube. Er verwechselt dabei wieder die *Höhe* des Tones mit dem Timbre oder der *Klangart* desselben. Die *Höhe* der Fisteltöne leite ich von dem Masse der Weite der Stimmritze her, aber die eigenthümliche *Klangart* oder den Timbre der Fisteltöne von der Spannung der Stimmbänder und der dadurch veränderten Form der Stimmbänder und der Stimmritze. Das verträgt sich zusammen ohne die mindeste Inconsequnz. Die Inconsequenz liegt hier blos in Hrn. P. *Ms.* Begriffsverwechselung.

Auch in demjenigen, was H. P. *M.* S. 214—215 vom Sopran, Alt, Tenor und Bass sagt, fehlt es nicht an Unrichtigkeit. Z. B. S. 214 steht geschrieben, dass „sich der Sopran zum Alt, wie zum Tenor Bass verhält.“ Umgekehrt: wie der Tenor zum Bass! Das möchte wohl richtiger seyn.

So haben wir denn die Theorie und Beweisführung des Hrn. P. *M.* sattsam kennen gelernt.

Ist er nun seiner Sache so gewiss, ist er in der Klanglehre so fest, um über die „*Quelle des Klanges*“ so absprechend zu urtheilen?

II.

Beobachtungen über die Oberhaut, die Hautbälge und ihre Vergrösserung in Krebsgeschwülsten und über die Haare des Menschen.

Vom Dr. Ernst Heinrich Weber,
Professor der Anatomie in Leipzig.

Ueber die Oberhaut.

Hierzu Taf. III. Fig. 1.

Eichhorns schätzbare Arbeit, „über die Aussonderungen durch die Haut und über die Wege, durch welche sie geschehen, in diesem Archive Jahrgang 1826 p. 405. veranlasst mich auf die in den *Philos. Transact. for the Year* 1684 *No.* 159 *p.* 566 enthaltene Arbeit des berühmten *Grew* aufmerksam zu machen, mit welcher eine sehr deutliche Abbildung der trichterförmigen Vertiefungen auf den erhabenen Linien der Hohlhand, theils in natürlicher Grösse, theils vergrössert, verbunden ist. Aus der Abhandlung setze ich folgende Stelle hierher: „Auf den erhabenen Linien standen die Poren alle in gleichen Reihen und von solcher Grösse, dass sie jedem guten Auge ohne Glas sichtbar sind, aber, wenn sie mit einem solchen betrachtet werden, so sieht jeder Porus wie eine kleine Quelle aus und man kann den Schweiss darin so hell wie Felsenwasser stehen sehen, und so oft man ihn abwischt, kann man ihn innerhalb derselben hervorspringen sehen.

Bekanntlich hat *Humboldt* vergeblich gesucht, die Hautporen an dünnen abgeschnittenen Oberhautlagen als Oeffnungen zu sehen, durch die das Licht durch-

ginge, ungeachtet er sehr verschiedene und selbst die stärksten Vergrösserungen anwendete. *Seiler* hat in *Pierers* Realwörterbuch, Artikel *Integumente*, ähnliche Versuche an der schwitzenden Haut gemacht, und ist nicht glücklicher gewesen, *Béclard* hat durch den Druck einer Quecksilbersäule, der dem einer Atmosphäre gleich kam, kein Quecksilber durch die vermutheten Hautporen durchpressen können, *Élémens d'anatomie générale. Paris* 1823, *p.* 283. Indessen hat auch *Béclard* ebendaselbst gezeigt, dass in abgeschnittenen Oberhautstükken die Oeffnungen, welche die die Oberhaut durchbohrenden Haare zurücklassen müssen, wenn man sie zuvor ausgezogen hat, gleichfalls vergeblich gesucht werden, und dass man auch die mit feinen Nadeln in die Oberhaut oder in *gummi elasticum* gemachten Einstiche auf den Durchschnittflächen abgeschnittener Stücke weder mit blossem Auge, noch mit Vergrösserungsgläsern sieht, was man also durch die Eigenschaft der abgeschnittenen Oberhaut, sich durch ihre Elasticität zusammenzuziehen, erklären könnte. Ich habe die Beobachtung *Béclards* mit dem Einstechen der Nadeln wiederholt und bestätigt gefunden. Die Lehre von der Interferenz des Lichtes giebt hinreichende Aufschlüsse darüber, warum uns starke Vergrösserungen zu Beobachtungen sehr kleiner Oeffnungen nichts nützen können, und hoffentlich wird sie bald so weit ausgebildet werden, dass man die Grenze des sichern Gebrauchs der Mikroskope voraus bestimmen kann, wo man dann sehen wird, dass es nicht allein die Unvollkommenheit unserer Instrumente ist, die uns bei mikroskopischen Vergrösserungen so nahe Grenzen setzt, sondern die Eigenschaft des Lichts, sich in den Schatten hineinzubeugen.

Schneidet man an einer Stelle der Hohlhand, wo die erhabnen Linien, und die in einer Reihe auf ihrer Mitte befindlichen trichterförmigen Vertiefungen recht

regelmässig und deutlich sind, mit einem äusserst scharfen, oder auch etwas weniger scharfen, Barbiermesser eine dünne oder dicke Lage der Oberhaut horizontal ab, so findet man die innere Oberfläche derselben nie eben, wie scharf auch das Messer war, sondern durch ähnliche Furchen und Erhabenheiten ungleich, als die äussere Oberfläche. Die erhabenen Linien und Furchen der äusseren und inneren Oberfläche der abgeschnittenen Oberhautlage entsprechen einander so vollkommen, dass an derselben Stelle, wo an der äusseren Oberfläche eine erhabne Linie liegt, an der innern senkrecht darunter eine vertiefte gefunden wird, und umgekehrt, an derselben Stelle, die an der äusseren Oberfläche vertiefte Linien einnehmen, an der inneren sehr auffallende erhabne Linien von einer gewissen Breite gefunden werden. Siehe Fig. 1, wo ein abgeschnittenes Stück Oberhaut von der innern Seite gezeichnet ist. Die vertieften Linien sind auf der inneren Oberfläche etwas breiter als die erhabenen. Die innere Oberfläche entspricht der äusseren so sehr, dass an denselben Orten, wo sich äusserlich die trichterförmigen Vertiefungen auf dem Rücken der erhabnen Linien finden, innerlich in der Mitte der entsprechenden Furchen in Reihen gestellte rundliche gewölbte Erhabenheiten sichtbar sind, die, wenn das Messer sehr scharf war, scharf begrenzt, an ihrer Oberfläche glänzend, und meistens etwas oval sind. Sie liegen so in der Mitte der Furchen in Reihen da, wie die messingenen Köpfe eingeschlagener Messingnägel. Nach den mikrometrischen Messungen die ich gemacht habe, ist ihr längerer Durchmesser, der der Länge nach in der Furche liegt, 0,2, ihr kleinerer Durchmesser 0,15 Pariser Linien gross, so dass sich die beiden Durchmesser etwa wie 3 zu 2 verhalten, doch giebt es auch kleinere und rundere. Die Zwischenräume zwischen den

Erhabenheiten haben eine mehr veränderliche Grösse als die Erhabenheiten, häufig sind sie so gross, wie die Erhabenheiten selbst. Da man nun dasselbe sieht, die horizontal abgeschnittene Oberhautlage mag etwas dünner oder dicker seyn, so scheint es, man könne daraus mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass sich die innere Oberfläche der getrennten Hautlage nicht blos durch die Gewalt des Messers von der nächst tieferen trenne (denn in diesem Falle würde sie bei der Anwendung sehr scharfer Messer eben seyn), sondern dass es die Entstehung der Oberhaut mit sich bringe, dass sie aus vielen fest an einander klebenden sehr dünnen parallelen Lagen bestehe, die sich, wenn sie an irgend einer Stelle von der Schärfe des Messers gedrängt werden, von einander geben. Mit Recht haben schon viele Anatomen diesen Bau der Oberhaut aus parallelen horizontalen Lagen behauptet, gestützt auf die Abschuppung, die die Oberfläche der Oberhaut von Zeit zu Zeit bei Gesunden erleidet, und die nach Hautkrankheiten weit sichtbarer geschieht und schneller hintereinander wiederholt wird als im gesunden Zustande.

Aber auch die durch das hinweggenommene abgeschnittene Stück entblösste Oberfläche der Oberhaut zeigt entweder flache Vertiefungen, oder wenigstens Reihen von kleinen Flecken, die den trichterförmigen Vertiefungen auf der äusseren Oberfläche entsprechen, und selbst nach dem abermaligen Abschneiden einer dünnen horizontalen Lage kann man noch Spuren derselben auf der nun entblössten Oberhautfläche finden, bis man endlich einzelne, rothe Pünktchen gewahr wird, die zu schmerzen anfangen, ob sie gleich der Oberhaut noch nicht vollkommen beraubt sind, und für die Papillen der Haut gehalten werden müssen, deren Gipfel in die Oberhaut hinein ragen. Ich bin aber nicht im

Stande mit einiger Sicherheit zu behaupten, ob die rothen leicht blutenden Pünktchen (die Spitzen der Hautwärzchen) genau an den Stellen am meisten hervorragen, wo sich an der äusseren Oberfläche der Oberhaut die trichterförmigen Vertiefungen befinden *).

Hautbälge folliculi sebacei sind von Haarzwiebeln zu unterscheiden und kommen der ganzen Haut zu, mit Ausnahme der der Hohlhand und des Hohlfusses.

Obgleich *Albin Acad. Annot. Lib. VI. cap. IX. p.* 59 behauptet, dass es keine Poren der Haut (worunter er die Hautbälge versteht) gebe, in denen sich nicht Haare,

---

*) *Rudolphi* in seinem Grundrisse der Physiologie *Bd. II. p.* 227 sagt: „Wenn wir das Mikroskop gebrauchen, stört uns auch die abermalige Umkehrung des Bildes nie, denn wir sehen sie in den richtigen Verhältnissen unter einander und zum Objectträger und damit ist alles gut.“ Um einer falschen Anwendung dieser Bemerkung vorzubeugen, die für viele Fälle wahr ist, muss ich darauf aufmerksam machen, dass man die erhabenen und vertieften Linien der innern Oberfläche abgeschnittener Oberhautstücken durch das zusammengesetzte Mikroskop allerdings verkehrt sieht, so dass die erhabenen Linien vertieft, die vertieften erhaben erscheinen. Durch eine einfache Loupe dagegen sieht man sie richtig. Daher sieht man auch die in den Furchen an der innern Oberfläche von abgeschnittenen Hautlagen gelegenen, von mir abgebildeten Erhabenheiten durch das zusammengesetzte Mikroskop als Grübchen, durch die einfache Linse dagegen richtig. Darüber darf man sich auch nicht wundern, denn was auf einer gerippten Oberfläche erhaben und vertieft ist, kann man, wenn man den Rand nicht sieht, nur aus der Richtung schliessen, in der das Licht auffällt. Aber psychologisch merkwürdig ist es, dass man unter dem zusammengesetzten Mikroskope, auch wenn man sich noch so lebhaft vorstellt, dass die Richtung, in der die Beleuchtung Statt findet, die umgekehrte, als die im Zimmer sey, doch nicht vermag das erhaben zu sehen, was wirklich erhaben ist.

die zwar manchmal äusserst klein wären, befänden, und dass umgekehrt Theile, die wie die hohle Hand und der hohle Fuss, die Haut unter den Nägeln, die innere Seite der Vorhaut und die Haut der Eichel keine Haare hätten, zugleich auch keine Hautbälge besässen, obgleich er sich hierin auf seine eignen Untersuchungen an den Hautbälgen der Ohren und der Nase selbst bei Frauen stützt, und ausserdem den *Morgagni Adv. anat. I.* §. 12. *p.* 11. anführt, der dasselbe versichert, und der auch in den Bälgen der Thränencarunkel eben so wie später *Albin Acad. Annot. Lib. III. cap.* 8. Haare fand, so sind wir dadurch doch aus folgenden Gründen nicht zu dem Schlusse berechtigt, „dass gar keine *glandulae sebaceae* als besondere Organe existiren, sondern dass die Hautschmiere in den Haarbälgen abgesondert werde."

1) Die Zwiebeln aller dickeren Haare haben ihren Sitz an der tiefsten Lage der Lederhaut, reichen in das unter der Haut liegende Fettgewebe hinein, die Hautbälge oder Talgdrüsen dagegen liegen der Oberfläche der Haut näher, niemals im Fettgewebe.
2) Die Hautbälge oder Talgdrüsen sind viel zu gross, um mit den viel kleineren Haarzwiebeln verwechselt zu werden.
3) Sie haben eine ganz andere Structur.

Man würde die Hautbälge oder Talgdrüsen ohne Zweifel in allen Perioden des Lebens sehr gut untersuchen können, wenn man eine Methode hätte, sie mit Quecksilber oder einer andern Masse zu füllen. Da dieses wegen der Kleinheit derselben, wegen der Engigkeit ihrer Oeffnungen und der Kürze ihrer Ausführungsgänge nicht angeht, so muss sich der Anatom bescheiden, sie dann zu sehen, wenn sie die Natur für ihn mit Hautschmiere anfüllt, dieses geschieht bei dem neugebornen Kinde über den ganzen Körper, bei dem

erwachsenen Menschen nur an manchen Stellen, in der Nähe der Oeffnungen der Nase, des Ohrs, der Brüste und anderer Oeffnungen an denen die Haut leicht von einer fremdartigen Flüssigkeit berührt wird, endlich geschieht es selbst wieder an allen Stellen des Körpers des Erwachsenen, an welchen die Haut von *fungis* zerstört wird.

Hautbälge bei Neugebornen. An welcher Stelle des Körpers eines neugebornen Kindes ich auch ein Stück Haut abschnitt, vom Gesichte, vom Hodensacke, von der Brust, vom Rücken, vom Bauche, von den Extremitäten mit Ausnahme der *palma* und *planta*, überall fand ich in der oberen Lage der Lederhaut, von der ich die tieferen lagenweise abschnitt, die Talgdrüsen oder Hautbälge. Wo sie, wie am Hodensacke oder im Gesichte, sehr gross waren, liess sich auch durch Druck etwas Hautsalbe hervorpressen. Am leichtesten und vollkommensten lassen sie sich am Hodensacke untersuchen, weil er kein Fett enthält, das man, ehe man geübt ist, wegen der gelben Farbe mit den Talgdrüsen zu verwechseln fürchtet. Da in der Nähe von Oeffnungen wegen der mit der Haut in Berührung kommenden Feuchtigkeit während des ganzen Lebens Hautschmiere abgesondert wird, so kann man sich nicht wundern, dass beim Embryo, bei dem die ganze Oberfläche des Körpers mit dem Amnionwasser in Berührung ist, auch auf der ganzen Oberfläche des Körpers fortwährend Hautsalbe abgesondert wird.

Die Talgdrüsen des Hodensackes des Neugebornen sind rundliche, jedoch nicht kugelförmige gelbliche Säckchen, deren horizontaler Durchmesser grösser ist, als der durch sie hindurch nach der Oberfläche der Haut senkrecht gehende. Eine Anzahl vertiefte Linien an der gewölbten Oberfläche ihres *fundus* zeigen sehr deutlich, dass jedes derselben in mehrere Läppchen

oder richtiger Zellchen, *acinos*, getheilt ist, von denen jedes seine besondere Wölbung hat, nämlich in 3—5 von nicht völlig gleicher Grösse. Von der der Haut zugewendeten Fläche geht ein kurzer Ausführungsgang aus, der die Haut schief durchbohrt, und wenn er mit Hautsalbe erfüllt ist, in seinem ganzen Verlaufe sichtbar ist. Drückt man die Stelle der Haut, so sieht man die Hautsalbe zur Oeffnung des Ganges nach Art der Mitesser, *comedones*, hervortreten. Der ganze Körper des Neugebornen ist mit feinen Haaren bedeckt An den *folliculis* des Gesichts und an andern Stellen sieht man deutlich, dass diese feinen Haare zu den Oeffnungen der Ausführungsgänge der Hautbälge herauskommen. Die Wurzeln dieser äusserst feinen Haare konnte ich nicht auffinden und es bleibt also ungewiss, ob sie in den Wänden der Hautbälge selbst entspringen. In ein Paar Fällen sahe ich aber am Hodensacke des Neugebornen auch ein starkes Haar in die Talgdrüse eintreten, dessen Zwiebel aber am *fundus* mitten zwischen den Abtheilungen der Drüse hervorragte, so dass die Zwiebel in dem unter der Haut befindlichen Zellgewebe lag, und nur durch den Balg hindurch ging. Die Haarzwiebel ragt in dem einen Falle um $\frac{1}{4}$ Linie unter den *fundus* der Balgdrüse herab. Aus den äussern Mündungen vieler Hautdrüsen sahe ich keine Haare treten, aber es können doch solche, die noch nicht hervorgebrochen waren, da gewesen seyn.

So etwas meint wohl auch *Gaultier*, wenn er sagt, dass der Hals der Zwiebel mancher Haare von Drüsen umgeben sey. Diese Drüsen sind wirklich vorhanden und sind eben die Talgdrüsen. Bei einiger Uebung lernt man sie von Fettbläschen unterscheiden, ungeachtet ihr Inhalt gelb ist. Sie liegen sehr nahe an der äusseren Oberfläche der Haut, wo kein Fett liegt. Beim Neugebornen kann man die kurzen Ausführungs-

gänge bis auf die Haut verfolgen, und ohne eine Zerreissung derselben die Hautsalbe hervorpressen.

Die Talgdrüsen haben nicht alle dieselbe Grösse, an dem Hodensacke stehen sie einzelner, sind aber zum Theil sehr gross, scheinen indessen auch hier, je nachdem sie mehr oder weniger angefüllt sind, grösser oder kleiner. Eine Drüse von mittlerer Grösse, deren Ausführungsgang vorzüglich deutlich war, wurde von mir mikrometrisch gemessen:

Längen-Durchmesser vom *fundus* der Drüse bis zum Anfange des Ausführungsgangs 0,17 P.L. ungefähr = $\frac{1}{6}$ Lin.
Querdurchmesser 0,21 . . . . = $\frac{1}{5}$ -
Länge d. Ausführungsgangs 0,21 . . . . = $\frac{1}{5}$ -
Querdurchmesser des Ausführungsgangs 0,06 . . . . = $\frac{1}{17}$ -
Eine d. grössten Talgdrüsen d. Hodensackes hatte einen Querdurchmesser von 0,76 . . . . = $\frac{3}{4}$ -
eine 2te einen Querdurchmesser von 0,55 . . . . = $\frac{1}{2}$ -

Hautbälge bei Erwachsenen. Die dicht stehenden Talgdrüsen an den Nasenflügeln, an der Oberlippe, an den Ohren sind genug bekannt. Bei Köpfen, die in Spiritus aufbewahrt werden, werden ihre Mündungen ausserordentlich weit. Die Ursache hiervon verdient genauer untersucht zu werden. Wirkt etwa der Weingeist zusammenziehender auf die in den Zwischenräumen der Talgdrüsen befindliche Haut, als auf die Haut der Talgdrüsen selbst, die schon an ihren Mündungen unter Linsen von kurzer Brennweite glänzend und fein wie eine Schleimhaut erscheint? An manchen Stellen des Körpers, z. B. an den Armen und Beinen ist die Gegenwart der Talgdrüsen von manchen Anatomen ganz bezweifelt oder geläugnet worden. Ihre Gegenwart beim Neugebornen, ihr Wiedersichtbarwerden in man-

chen Krankheiten der Haut, und der Umstand, dass sie, wenn sie nicht sehr angefüllt sind, unsichtbar sind, unterstützt die Annahme, dass sie immer vorhanden sind. Auf ihre beträchtliche Vergrösserung beim Krebse der Haut hat schon *Scarpa* aufmerksam gemacht, der darauf ein besonderes Gewicht legt. Ich habe einige *fungos* der Haut des Oberschenkels, die zwischen *haematodes* und *medullaris* in der Mitte standen, in dieser Hinsicht untersucht. Auf der erhabensten Stelle der Geschwulst hatte die Haut den Charakter einer Schleimhaut angenommen, und auf der ganzen Geschwulst, auch da, wo die Haut diese Veränderung nicht erlitten hatte, fielen sogleich die grossen Oeffnungen der vergrösserten Talgdrüsen in die Augen. Als ich mittelst eines Röhrchens Luft durch eine solche Oeffnung einblies, so schwoll die ganze schwammige Geschwulst an und erhob sich. Als ich Quecksilber durch eine solche Oeffnung einspritzte, trat es am leichtesten neben dem Röhrchen aus der Oeffnung zurück. Als es aber gelang, es durch Andrücken der Mündung der Drüse an das Röhrchen (denn eine Unterbindung war nicht möglich) zum Hinabsteigen zu bringen, so drang es leicht zu Oeffnungen benachbarter Talgdrüsen hervor. Die weisse weiche Masse der Geschwulst scheint also zum Theil aus vergrösserten Talgdrüsen zu bestehen, und die Flüssigkeit, die ein solcher Schwamm von sich giebt, muss wohl zum Theil als das Product der Absonderung der vergrösserten Talgdrüsen angesehen werden, und es käme also sehr darauf an, zu untersuchen, ob sich die Schwämme, welche in Theilen entstehen, die mit keiner Fortsetzung der Haut oder Schleimhaut in Verbindung stehen, nicht so wesentlich von denen solcher Theile, welche mit der Haut oder der Schleimhaut in Verbindung stehen, unterscheiden, dass man sie als verschiedene Arten betrachten müsse. Ich

habe eine ähnliche Vergrösserung der Hautdrüsen noch an einem zweiten *fungus* der Haut beobachtet.

Da zuverlässige Anatomen, wie *Albin*, an der innern Platte der Vorhaut und an dem Ueberzuge der Eichel keine Talgdrüsen entdecken konnten, und ich auch bei aller Sorgfalt nur die an der *corona glandis* gesehen habe; dessen ungeachtet aber sich oft die ganze Vorhaut in kurzer Zeit mit *schmegma* bedeckt, so fragt es sich, ob nicht die Absonderung der Hautsalbe und ähnlicher Producte, wo sich keine Bälge befinden, auch an der Oberfläche der Haut selbst geschehen könne, ungefähr wie die des Schweisses und die des in dem *sinus sphenoidalis* zuweilen in beträchtlicher Menge vorhandenen Schleims, der ohne Schleimdrüsen zu entstehen scheint.

Haare.

Gewebe der Haare.

Bei mikroskopischen Beobachtungen über das Gewebe der Haare ist man in grosser Gefahr Unebenheiten, die sich auf der Oberfläche des Haars befinden, z. B. kleine vertiefte Linien, oder auch grössere vertiefte Stellen, für Zellen oder andere Unterbrechungen des Gewebes, die sich im Innern des Haars befänden, zu halten. Vor diesem Irrthume sichert man sich erstens, wenn man sich nicht allein des zusammengesetzten Mikroskops, sondern auch des einfachen bedient, d. h. wenn man die Haare durch sehr kleine Linsen betrachtet, deren Brennweite $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und 1 Linie beträgt, und in deren Brennpunkte man die Haare durch eine besondere Vorrichtung bringen und durch eine feine Schraube nähern oder entfernen kann [1]).

---

[1]) Der Mechanikus *Poller* in Leipzig, dessen Geschicklich-

Einfache Mikroskope, wo sie wegen ihres kleinen Sehfeldes ausreichen, haben den Vorzug, dass sie bei einer gleichen Vergrösserung die Umrisse und das Gefüge der Oberfläche mit einer Schärfe und Bestimmtheit zeigen, wie kein zusammengesetztes Mikroskop, und dass man bei einer sehr bedeutenden Vergrösserung kein Tageslicht mittelst eines Spiegels durch die durchsichtigen Haare hindurchzuwerfen braucht, sondern die Haare besser als durch das zusammengesetzte Mikroskop mittelst desjenigen Tageslichtes betrachten kann, das auf die dem Mikroskope zugekehrte Oberfläche des Haares fällt. Dadurch erlangt man den grossen Vortheil, dass man das Licht von einer Seite oder von der andern, oder auf jede beliebige Art auf das Haar auffallen lassen kann, wodurch man erst über das Gefüge der Oberfläche sicher urtheilen kann.

Vor jenem Irrthume sichert man sich zweitens, wenn man nicht blos die Haare an ihrer Oberfläche untersucht, sondern auch einen sorgfältig gemachten Querdurchschnitt unter das einfache und zusammengesetzte Mikroskop bringt. Man legt nämlich das Haar auf ein Buch ebenes Papier, auf dem sich mehrere parallele Linien unter rechten Winkeln durchschneiden, spannt es so aus, dass die zu durchschneidende Stelle desselben einer der Linien parallel ist, befestigt es an seinen beiden Enden durch Wachs und hält ein scharfes Barbiermesser in der Richtung einer der geraden Linien, die das Haar senkrecht durchschneiden, und so, dass die Schneide desselben senkrecht gegen die Oberfläche des Papiers gekehrt ist, und schneidet das Haar gerade durch. Den Querschnitt des Haares bringt man so vor

---

keit im Schleifen sehr kleiner Linsen empfohlen zu werden verdient, hat sich auf meine Veranlassung darauf eingerichtet, solche Apparate zu verfertigen.

das Mikroskop, dass man nur die Durchschnittsfläche scharf begrenzt sieht, und vom übrigen Haare entweder gar nichts, oder wenigstens nur von dem nächsten Theile desselben einen matten Schein bemerkt.

Nach dieser doppelten Methode der Untersuchung kann ich mit Zuverlässigkeit behaupten, dass die *menschlichen* Haare, *weder einen Canal in ihrem Inneren haben noch ein zelliges Gefüge besitzen.*

Heusinger, der diese Methode nicht angewendet zu haben scheint, behauptet, dass die Wollhaare der Schafe und die Haare des Menschen einen zelligen Bau hätten. Allein er wird sich überzeugen, wenn er die Beobachtung, so wie von mir angegeben ist, wiederholt, dass sich auf der Oberfläche der Wollhaare der Schafe kleine Unebenheiten und quere vertiefte Einschnitte befinden, die, wenn das Licht durch die Haare hindurchgeht, oder auch, wenn man den Contour des Haares nicht ganz scharf begränzt sieht, und es unterlässt, dieselben Unebenheiten einer Beleuchtung von verschiedenen Seiten auszusetzen, sich so ausnehmen, als ob sie sich im Innern des Haares befänden und es in Zellen theilten. Dasselbe findet auch bei den menschlichen Haaren Statt, nur sind es daselbst noch feinere, geschlängelte, quere Linien, welche das Ansehn von Zellen veranlassen. Bei beiden Arten von Haaren sieht man, dass die vertieften Linien am Contour des Haares wirklich als eingeschnittene Linien erscheinen, so dass der Contour des Schafhaares durch die Vertiefungen, die die Grenzen von Zellen zu seyn scheinen, wirklich unterbrochen wird. Der Querschnitt des Haares sieht auch bei sehr starken Vergrösserungen sehr glänzend, gleichförmig aus, hat seine sichtbaren Zellen, keine Oeffnung nach Art einer Röhre. Nur bei einigen Barthaaren sahe ich nicht selten in der Mitte des Querschnittes einen gelblichen Fleck, welcher von einer helleren Haarsubstanz

ausgefüllt war. Ich habe nur sehr selten einen Unterschied von Mark- und Rindensubstanz bemerkt, der allerdings bei den Haaren mancher Thiere wahrgenommen wird.

Ich muss daher die Angabe *Rudolphis* bestätigen, dass die Haare des Menschen aus einer sehr gleichförmigen Hornmasse gebildet sind, an der man keine Zellen unterscheiden kann.

Ganz anders verhält es sich mit *Heusingers* interessanter Bemerkung über die von unregelmässigen sechseckigen Wänden begrenzten Zellen, die man am Rehhaare schon bei einer geringen Vergrösserung unterscheidet. Diese zeigen sich bei jeder Beleuchtung und auch auf dem Querschnitte deutlich als Zellen. Diese sechseckigen durchschimmernden Wände der Zellen sind so gestellt, dass ihr grösster Durchmesser quer liegt, ihr kleinerer nach der Länge des Haares gerichtet ist. Auf dem Querdurchschnitte des Haares des Löwen, des Zebra und des glatten Haares des Lama, sah ich jeder Zeit die um die Axe des Haares gelegene Haarsubstanz heller als die äussere. Wenn die Haare, wie die des Löwen, cylindrisch waren, war auch diese mittelste Substanz cylindrisch, wo das Haar elliptisch war, war auch diese Substanz elliptisch. Diese Haare bestanden auch nicht aus einer so dichten Masse als die menschlichen und als die Wollhaare.

Von dem Rehhaare kann man keinen Schluss auf die menschlichen Haare machen, weil sie sich wegen ihrer geringen Dichtheit, wegen ihres Mangels an Ausdehnbarkeit und durch ihre grosse Brüchigkeit ganz von den menschlichen Haaren unterscheiden, und einige Aehnlichkeit mit der Substanz haben, aus welcher die Fasern der Fahne einer Feder bestehen. Aber die Fasern der Fahne einer Feder sind noch viel fester.

Gestalt der Haare.

Hierzu Fig. 2 [1]).

Durch die vorhin angegebene Methode, den mit hinlänglicher Vorsicht gemachten Querdurchschnitt der Haare so unter das Mikroskop zu bringen, dass die Länge des Haares gegen die Objectivlinse senkrecht gekehrt ist, erlangt man zugleich eine sehr vollkommene Vorstellung von der Gestalt des Haares.

Die Haare der Menschen sind meistens nicht cylindrisch, ob sie gleich, wenn man sie auf die gewöhnliche Weise betrachtet, so aussehen.

Der Querdurchschnitt der Kopfhaare ist meistens oval oder elliptisch. Ich habe indessen bei einem Freunde dessen Kopfhaare sich nicht lockten, die Durchschnittsfläche rund gefunden. Meistens sind die beiden Seiten des ovalen Durchschnittes nicht von gleicher Krümmung, sondern die eine gewölbter, die andere platter, die platte ist sehr häufig, z. B. bei den Scham- und Barthaaren, in ihrer Mitte etwas eingedrückt, so dass die eine Oberfläche des Haares convex ist, während die

---

1) Die Fig. 2. abgebildeten Querdurchschnitte der Haare dürfen nicht untereinander ihrer absoluten Grösse nach verglichen werden. Denn da einige durch das einfache, andere durch das zusammengesetzte Mikroskop betrachtet und gezeichnet wurden, so hätte ich nur dann das richtige Verhältniss der Grössen der verschiedenen Haare beim Zeichnen treffen können, wenn ich meine mikrometrischen Messungen mit dem Cirkel abgetragen hätte, was mir zu mühsam war, oder wenn ich mich des *Wollaston*'schen oder *W. v. Sömmerring*'schen *Apparats* bedient hätte, den ich noch nicht besitze. Da ich die Grösse der Haare in Zahlen bestimmt habe, so kam es nun darauf an, das Verhältniss der Breite und Dicke der Haare in der Zeichnung richtig auszudrücken, was ich, so viel ich konnte, genau gethan habe.

andere concav, und dass der Querdurchschnitt des Haares mit der Durchschnittsfläche einer ihrer Länge und ganzen Breite nach in zwei Hälften gespaltenen Bohne Aehnlichkeit hat.

Folgende Umstände scheinen dafür zu sprechen, dass die plattgedrückte Form der Haare ihre Kräuselung begünstigt.

Nicht lockige Kopfhaare sind mehr rund und nur ein wenig platt, so dass der grosse Durchmesser ihrer Durchschnittsfläche nur um $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$ und nur selten um $\frac{1}{3}$ grösser als der kleine gefunden wird.

Lockige Kopfhaare sind sehr platt, z. B. die eines Mulatten, welche nicht wollig, aber sehr lockig waren, hatten eine Durchschnittsfläche, deren grösserer Durchmesser um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ grösser als der kleine war.

Die Schamhaare, Barthaare, Haare des Armes, sind, wenn sie, wie es gewöhnlich der Fall ist, lockig sind, auch bei denjenigen Menschen platt, deren Kopfhaare nicht platt sind, so dass der grössere Durchmesser ihrer Durchschnittsfläche um $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ und sogar um $\frac{3}{5}$ grösser als der kleinere ist.

Bei zwei Negern, deren Haare wollig aussahen, aber bei näherer Betrachtung spiralförmig gewunden waren, indem sich das Haar um eine Axe wand, welche in der Richtung der Haarlocke lag, waren die Kopfhaare so platt, dass der grosse Durchmesser ihrer Durchschnittsfläche meistens mehr als um $\frac{1}{2}$ Mal grösser war als der kleine, manchmal sogar nahe um $\frac{2}{3}$. Der eine von diesen Negern stammte aus Senegambien.

Das acht Zoll lange Kopfhaar eines Negers oder einer Negerin, das wollig aussah und so gekräuselt war, dass es fünf Zoll lange platte Locken machte, die so gebildet waren, dass ein Haarbündel sich in regelmässig auf einander folgenden sehr kleinen Bogen auf und nieder beugte, ohne sich spiralförmig zu winden, so dass

also die abwechselnd entgegengesetzten Beugungen in einer Ebene lagen, welche die der Länge der plattgedrückten Locke war, fanden sich die Haare nicht in dem Grade platt als bei den Negern, bei denen die Haare spiralförmig gewunden waren, denn der grosse Durchmesser ihrer Durchschnittsfläche war nur selten $\frac{1}{7}$ Mal grösser als der kleine. An einem und demselben Haare wechselten plattere Stellen mit runderen ab. Aber es war zu schwierig, zu beobachten, ob sie eine bestimmte Lage an bestimmten Stellen der Krümmungen hatten.

Bei Haaren, wo ich auf das Verhältniss der Richtung der Krümmung der Haare zu den breiten und schmalen Seiten derselben Achtung gegeben habe, habe ich gefunden, dass die breiten Seiten des Haares wie bei einem spiralförmig gerollten Bande liegen, so dass sie der Axe gerade zu- oder abgewendet sind, die man im Gedanken durch die Mitte der Spiralwindungen ziehen kann. Da nun aber viele platte Haare eine breite Seite haben, welche eben oder concav ist, und eine zweite breite Seite besitzen, welche convex ist, so habe ich gefunden, dass, wie im Voraus zu erwarten war, die ebene oder concave breite Seite der Axe zugewendet war, die man sich in der Mitte der spiralen Haarwindungen denken kann, die convexe breite Seite von jener Axe abgewendet war. Bei jenen Negerhaaren, die sich nicht spiralförmig wanden, schienen die runden Stellen des Haares die Spiralwindung gehindert zu haben. Aber bei der Wolle der Schafe muss ein anderer Grund der Kräuselung vorhanden seyn, denn ich finde diese Wollhaare von feiner Wolle fast rund, und ohne Zweifel liegt hierin ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Wollhaare der Neger und dem der Schafe.

Indessen gestehe ich, da die Durchschnittsflächen bei so feinen Haaren, wie die der feinen Schafwolle sich so schwer mit Sicherheit nach der oben von mir

angegebenen Methode machen und beobachten lassen, dass es rathsamer ist, die Rundheit der Wolle dadurch zu prüfen, dass man ein Haar gerade ausspannt und es successiv seiner ganzen Länge nach betrachtet und nachsieht, ob es wiederholt dicker und dünner erscheint.

Ein anderer Unterschied der Schafwolle und der Negerhaare scheint mir aber der zu seyn, dass die Oberfläche der Wollhaare der Schafe nahe neben einander liegende, quergeschlängelte, ziemlich breite, vertiefte Linien hat, die hinreichend tief und breit sind, dass die Oberfläche des Wollhaares dadurch uneben wird, und dass der Contour desselben hügelig erscheint; indem der Contour allemal da eine Einbiegung macht, wo eine solche Furche in ihn ausläuft. Diese dicht an einander liegenden Ungleichheiten, die *Heusinger* für Zellen angesehen hat, können vielleicht bewirken, dass sich die Wolle wellenförmig kräuselt, und die Haare wegen der Unebenheiten sehr an einander haften, während sie zugleich wegen ihrer Rundheit fähig sind, eine Kräuselung in jeder möglichen Richtung anzunehmen, und deswegen zum Spinnen geschickt sind. Denn die Kräuselung der Wolle unterscheidet sich dadurch von der anderer krauser Haare und der Wollhaare vieler Neger, dass die Beugungen derselben mehr in einer Ebene liegen und also nicht spiralförmig sind. Indessen waren die Kopfhaare eines von der Grenze von Nubien stammenden Negers, die ich, so wie die anderen durch die Güte *Pockels* in Braunschweig erhalten habe, auch auf diese Weise kraus. Umgekehrt haben die gemeinen Sorten Wollhaare auch zuweilen spiralförmige Windungen. Platte Haare würden sich weniger gut spinnen lassen, weil sie an jeder Stelle sich nur nach einer oder zwei Richtungen zu beugen geneigt sind, und sich deswegen leichter spiralförmig drehen. Ich habe diesen Bau an groben und feinen Wollhaaren gefunden. Die feinere

Wolle, welche mir als Merinowolle gebracht wurde, fand ich aus Haaren bestehend, von denen die dünnsten 0,0050 Par. Linien = $\frac{1}{200}$ Par. Linien = $\frac{1}{2400}$ Par. Zoll, die dicktsten 0,0101 Par. Linien = fast $\frac{1}{100}$ Par. Linien = $\frac{1}{1200}$ Par. Zoll dick waren.

Aus dem hellen Streifen, den man in der Mitte der Oberfläche des Haares häufig sieht, darf man nicht auf das Vorhandenseyn einer mittleren und einer äusseren Haarsubstanz schliessen. Am häufigsten liegt davon die Ursache im Glanze der Haare, unter andern Umständen kann ein solches Ansehn entstehen, wenn die eine Oberfläche des Haares rinnenförmig eingebogen ist, denn wenn das Licht auf eine besondere Weise auf die rinnenförmige Vertiefung auffällt, so kann ein dunkler, zuweilen aber auch heller Streif in der Mitte des Haares entstehen, der wie ein Canal aussieht. Da zuweilen die rinnenförmige Vertiefung auf der Oberfläche menschlicher Haare nur stellenweise Statt findet, z. B. an Körperhaaren, Schamhaaren, Barthaaren, so sieht man dann in der Mitte des Haares einen Streifen, der bald dunkel, bald hell ist, und den manche für einen Canal gehalten haben, welcher stellenweise mit einer dunklen Flüssigkeit erfüllt sey. Vor allen solchen Täuschungen bewahrt man sich durch die Betrachtung sorgfältig gemachter Querdurchschnitte und durch den Gebrauch des einfachen Mikroskops.

Die etwas abgeplattete Form der Haare hat *Heusinger* bei einigen Haaren der Augenbrauen, der Nase und bei krausen Backenbarthaaren einiger Männer bemerkt. Im Allgemeinen hält er die Gestalt des Haarcylinders für rund, cylindrisch. Da mir keine mikrometrischen Messungen über das Verhältniss der Breite der Haare zu ihrer Dicke bekannt sind, so setze ich meine Beobachtungen darüber hierher.

Messung der Breite und Dicke der Haare, welche so angestellt wurde, dass die Haare ihrer Länge nach quer unter das Mikroskop gebracht und um ihre Axe gedreht wurden, so dass man von einer Stelle des Haares successiv die breiteste und nach und nach die schmälste Seite zu sehen bekam [1]).

Ein Kopfhaar eines neugeborenen Knaben nahe an der Haut Fig. 2 *a*.	breit $\frac{1}{77}$ P. L.	=	$\frac{1}{814}$ P. Z.
	dick $\frac{1}{111}$ - -	=	$\frac{1}{1332}$ - -
Ein Kopfhaar desselben Knaben	breit $\frac{1}{100}$ - -	=	$\frac{1}{1200}$ - -
	dick $\frac{1}{111}$ - -	=	$\frac{1}{1332}$ - -
Körperhaare von dem Vorderarme eines Mannes Fig. 2 *b*.	breit $\frac{1}{28}$ - -	=	$\frac{1}{336}$ - -
	dick $\frac{1}{50}$ - -	=	$\frac{1}{600}$ - -
Ein Haar vom Backenbarte. Fig. 2 *c*.	breit $\frac{1}{20}$ - -	=	$\frac{1}{240}$ - -
	dick $\frac{1}{33}$ - -	=	$\frac{1}{396}$ - -

1) Ich habe an meinem Mikroskope das Mikrometer auf folgende Weise anbringen lassen: Eine Glastafel, auf der sich an drei verschiedenen Stellen parallele Linien, die $\frac{1}{17}$, $\frac{1}{24}$ und $\frac{1}{43}$ Paris. Linien von einander abstehen, rechtwinklig durchschneiden, wird an demjenigen Orte in das Mikroskop eingeschoben, wo die Objectivlinse ihr Bild hinwirft, das demnach in die Ebene der getheilten Glastafel fällt. Da ein zusammengesetztes Mikroskop darauf beruht, dass man dieses Bild durch zwei Linsen beschaut, so beschaut man hier zugleich die Theilung der Mikrometerplatte. Diese Methode hat grosse Vorzüge vor der, wo man den zu messenden Gegenstand auf die Mikrometertafel legt und diese unter die Objectivlinse bringt. Denn 1) entgeht man der Schwierigkeit, dass die zu messenden Gegenstände nicht ganz genau auf der Mikrometerplatte aufliegen, z. B. Blutkörnchen, die oft in Tropfenhöhe darüberschweben, wo man die Theilung und den Gegenstand nicht zugleich ganz deutlich sehen kann, und Irrungen wegen der Parallaxe ausgesetzt ist; 2) können auf diese Weise Theile gemessen werden, die viel kleiner als die Theilung sind. Denn da man die Theilung durch zwei schwache Linsen, den Gegenstand aber durch diese zwei Linsen und ausserdem noch durch die scharfe Objectivlinse vergrössert sieht, so fällt das sehr vergrösserte Bild des Gegen-

Messung der Breite und Dicke der Haare, welche so angestellt wurde, dass die auf die S. 209. bezeichnete Weise genau quer durchgeschnittenen Haare mit ihrer Durchschnittsfläche so gegen die Objectivlinse gekehrt wurden, dass die Axe derselben senkrecht gegen die Objectivlinse gekehrt war.

		P.L.	P.Z.	fast P.Z.
Kopfhaar, das sich nicht kräuselte	breit	0,038 =	0,0027 =	$\frac{1}{370}$
	dick	0,025 =	0,0020 =	$\frac{1}{500}$
Desgleichen	breit	0,033 =	0,0027 =	$\frac{1}{370}$
	dick	0,022 =	0,0018 =	$\frac{1}{556}$
Desgleichen	breit	0,029 =	0,0024 =	$\frac{1}{417}$
	dick	0,019 =	0,0016 =	$\frac{1}{624}$

---

standes in die wenig vergrösserten Linien der Theilung, deren Quadrate daher verhältnissmässig klein, und deren Linien nicht dick erscheinen; 3) hat man den Vortheil, die Theilung der Mikrometertafel beliebig verschieben zu können, während der zu messende Gegenstand ruhig liegt; 4) erscheinen die Linien der Mikrometertafel auf dem Gegenstande wie ein Netz, das nicht durch den Gegenstand verdeckt wird, daher kann man die Quadrate, die der Gegenstand einnimmt, besser zählen; 5) kann man sich der Mikrometertafel auch, wenn man sonst will, so bedienen, wie die Naturforscher gewöhnlich thun. Die einzige Unbequemlichkeit, der aber durch eine Tabelle abzuhelfen ist, ist die, dass man wissen muss, wie viel Quadrate ein Gegenstand auf derselben Tafel einnehmen würde, wenn man die Theilung der Tafel eben so stark vergrössert sähe, als den Gegenstand. Man muss zu diesem Zwecke zwei gleiche, mit derselben Maschine getheilte Mikrometertafeln haben, von denen man die eine unter die Objectivlinse legt, die andere oben in das Mikroskop an derjenigen Stelle einschiebt, wo die Objectivlinse ihr Bild hinwirft. Auf diese Weise sieht man beide Theilungen zu gleicher Zeit, die obere schwach, die untere stark vergrössert. Beide Theilungen fallen in einander, und wie mittelst eines Nonius kann man das Verhältniss der Vergrösserung beider auf das feinste bestimmen, worauf sich leicht für jede Linse eine besondere Tabelle entwerfen lässt, mittelst deren man die Reduction bei jeder einzelnen Beobachtung leicht abliest.

		P. L.	P. Z.	fast P. Z.
Kopfhaar eines Mulatten, das sehr lockig aber nicht wollig war	breit	0,0425 =	0,00354 =	$\frac{1}{282}$
	dick	0,025 =	0,00208 =	$\frac{1}{480}$
Desgleichen	breit	0,038 =	0,0031 =	$\frac{1}{322}$
	dick	0,025 =	0,00354 =	$\frac{1}{280}$
Kopfhaar eines Negers aus Senègambien wie Wolle aussehend	breit	0,040 =	0,0033 =	$\frac{1}{303}$
	dick	0,017 =	0,0014 =	$\frac{1}{714}$
Desgleichen	breit	0,038 =	0,00316 =	$\frac{1}{316}$
	dick	0,019 =	0,0016 =	$\frac{1}{625}$
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit	0,041 =	0,0034 =	$\frac{1}{294}$
	dick	0,023 =	0,0019 =	$\frac{1}{526}$
Dasselbe Haar an einer dritten Stelle	breit	0,038 =	0,00316 =	$\frac{1}{316}$
	dick	0,019 =	0,0016 =	$\frac{1}{625}$
Ein Kopfhaar desselben Negers	breit	0,023 =	0,0019 =	$\frac{1}{526}$
	dick	0,017 =	0,0014 =	$\frac{1}{714}$
Ein Kopfhaar eines andern Negers	breit	0,050 =	0,0042 =	$\frac{1}{240}$
	dick	0,022 =	0,0018 =	$\frac{1}{564}$

Messung der Breite und Dicke der Kopfhaare eines Negers oder einer Negerin von der Grenze von Nubien.

Die Haare waren auf eine solche Weise kraus, dass die Windungen nicht spiralförmig, sondern ziemlich in einer Ebene lagen [1]).

		P. Lin.	P. Zoll.	Verhältniss der Breite zur Dicke.
Kopfhaar eines Negers oder vielleicht einer Negerin aus Nubien.	breit	0,0345 =	0,0029	$5\frac{1}{4} : 2\frac{1}{4}$
	dick	0,0175 =	0,0015	

1) Die Haare bildeten plattgedrückte lange Zöpfe, die dadurch entstanden, dass ein dickes Bündel Haare sich in regelmässig auf einander folgenden Bogen auf und nieder beugte, ohne sich spiralformig zu winden. Am einen Ende pflegten die Haare beträchtlich dunner zu seyn als am andern. Ein und dasselbe Haar war an manchen Stellen weniger platt, an anderen mehr, an einigen auf der einen Seite eingedruckt, auf der an-

	P. Lin.	P. Zoll.	Verhältniss der Breite zur Dicke.
Ein anderes Kopfhaar von demselben	breit 0,0410 =	0,0034	$6\frac{1}{2} : 5\frac{1}{4}$
	dick 0,0325 =	0,0027	
Ein anderes von ebendemselben, eben so wollig	breit 0,0425 =	0,0035	$6\frac{3}{4} : 4$
	dick 0,0250 =	0,0021	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit 0,0395 =	0,0033	$6\frac{1}{4} : 3\frac{1}{4}$
	dick 0,0235 =	0,0019	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit 0,0440 =	0,0037	$7 : 3\frac{3}{4}$
	dick 0,0235 =	0,0019	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit 0,0410 =	0,0034	$6\frac{1}{2} : 3\frac{3}{4}$
	dick 0,0235 =	0,0019	
Ebendasselbe Kopfhaar. Das Haar wurde senkrecht durchschnitten, ohne vorher ausgespannt zu werden	breit 0,0425 =	0,0035	$6\frac{1}{4} : 3\frac{3}{4}$
	dick 0,0235 =	0,0019	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle eben so durchschnitten	breit 0,0410 =	0,0034	$6\frac{1}{2} : 4$
	dick 0,0250 =	0,0021	
Ein anderes Haar eben so durchschnitten	breit 0,0425 =	0,0035	$6\frac{3}{4} : 5$
	dick 0,0310 =	0,0026	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit 0,0470 =	0,0039	$7\frac{1}{2} : 5\frac{1}{2}$
	dick 0,0340 =	0,0028	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit 0,0425 =	0,0035	$6\frac{3}{4} : 4\frac{3}{4}$
	dick 0,0295 =	0,0025	
Dasselbe Haar an einer anderen Stelle	breit 0,0410 =	0,0034	$6\frac{1}{2} : 5\frac{1}{2}$
	dick 0,0340 =	0,0028	

---

dern gegenüber liegenden gewölbt. Die gerade oder eingedrückte Seite lag in der concaven Seite der Krümmung, die convexe an der convexen Seite der Krümmung des Haares um seine Axe.

Messung der Breite und Dicke der Haare, welche so angestellt wurde, dass das gerade ausgespannte und so befestigte Haar mit seiner Längenaxe quer unter das Objectivglas des Mikroskops gebracht und so vorwärts geschoben wurde, dass man es nach und nach in seiner ganzen Länge betrachten [1]*), und seine dicksten und dünnsten Stellen messen konnte.*

		Verhältniss der Breite zur Dicke.
Ein Kopfhaar eines Negers	breit 0,0865 P. Lin. dick 0,0432 - -	= $6\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4}$
Desgleichen	breit 0,0300 - - dick 0,0400 - -	= 6 : 8
Desgleichen	breit 0,0865 - - dick 0,0400 - -	= $6\frac{1}{2} : 3$
Desgleichen	breit 0,0832 - - dick 0,0432 - -	= $6\frac{1}{4} : 3\frac{1}{4}$
Ein Schamhaar eines Negers	breit 0,1190 - - dick 0,0469 - -	= $9 : 3\frac{1}{4}$
Desgleichen	breit 0,1146 - - dick 0,04320 - -	= $8\frac{3}{5} : 3\frac{1}{4}$
Desgleichen	breit 0,1026 - - dick 0,0530 - -	= $7\frac{1}{4} : 4$

Aus den mitgetheilten Messungen sieht man ein, dass *Leeuwenhoeks* Angabe, dass ein Haar $\frac{1}{600}$ Engl. Zoll sey *(Arcana Naturae detecta Delphis* 1695. *p.* 72.), allerdings ungefähr eine Mittelzahl für den Durchmesser eines Haares ist, und es ist diese Angabe *Leeuwenhoeks* wichtig, weil er häufig andere Messungen nach Haar-

1) Hierbei sah man das Haar abwechselnd von seiner breiten und von seiner schmalen Seite. Bei dieser Art zu messen ist man aber denjenigen Fehlern ausgesetzt, welche daraus entstehen, dass ein und dasselbe Haar nicht in allen seinen Abschnitten vollkommen gleich dick ist.

breiten bestimmt. Aber zu einer Messung anderer Gegenstände darf man menschliche Haare nicht brauchen, nicht blos, weil sie von verschiedener Dicke vorkommen, sondern auch, weil man nicht einmal bei einem und demselben Haare gewiss ist, ob man es gleich breit sehe, da es uns bald seine breite, bald seine schmale Seite zukehren kann.

Fig. 2. stellt die Querdurchschnitte von Haaren so dar, dass man das Verhältniss der Breite zur Dicke gut sehen kann.

a, Kopfhaar eines Neugeborenen;
b Haar vom Vorderarme eines Mannes;
c c′ Backenbarthaare;
e e′ e″ Schamhaare von einem Manne;
d f f″ f″ f‴ Barthaare vom Kinne;
g g′ g″ g‴ Kopfhaare von einem Manne;
h Kopfhaar eines Negers aus Senegambien;
i i′ ein sehr dickes, unförmliches Haar aus der Nase.

Abbrechen der Haare.

Hierzu Fig. 3.

Bei den zahlreichen mikroskopischen Beobachtungen der Haare bin ich nicht selten auf kranke Haare gestossen. Unter anderen habe ich Haare beobachtet, welche auf eine ähnliche Weise von ihrer Oberfläche aus angefressen waren, als die Zähne. Man sah an ihnen scharf begrenzte vertiefte Stellen, die nicht glänzend wie die Oberfläche des Haares war, sondern, wie matt, pulvrig, dunkel, von einem angenagten erhabenen Rande umgeben.

Eine Erscheinung aber, die an den Haaren des Handrückens nicht für eine krankhafte zu halten ist, weil sie sich so häufig wiederholt, ist das Abbrechen der Haare.

Ich bemerkte, dass viele der Haare, welche reichlich auf dem Rücken meiner Hand wachsen, keine Spitzen hatten, sondern so scharf und bestimmt abgeschnitten waren, dass die Fläche von der sie oben begrenzt wurden, wie eine ebene Schnittfläche aussah, nicht als wären die Spitzen daselbst abgerieben worden und doch hatte ich sie niemals abgeschnitten. In der That fand ich bei grösserer Aufmerksamkeit zuweilen abgebrochene Spitzen zwischen den Haaren liegen, und manchmal Haare, deren $\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Linien lange Spitzen knieförmig und unter einem fast rechten Winkel gebogen und an diesem Winkel leicht, wie durch ein Gelenk, beweglich waren. Wenn ich einige Haare früh in diesem Zustande gefunden hatte, fehlten ihnen die Spitzen zuweilen schon einige Stunden nachher. An der Stelle dieser knieförmigen Beugung sah man eine kuglige Anschwellung, die bei einer beträchtlicheren Vergrösserung, so wie in Fig. 3., erschien, aber schon mit blossen Augen sichtbar war. Die Haarspitze war, wo sie aus der Anschwellung hervorging, zuweilen weiss entfärbt und oft etwas dünner als der Haarcylinder unterhalb der Anschwellung. An der Stelle der Anschwellung ist das untere und obere Stück des Haarcylinders in eine Menge divergirender Spitzen gesplittert, die in einander eingreifen und dadurch die beiden Haarstücken an einander festhalten.

Die Haare des Körpers scheinen so lange fortzuwachsen als sie leben. An Stellen, wo der Mensch nicht von langen Haaren bedeckt wird, scheint die Natur das Langwerden der Haare theils dadurch zu verhindern, dass sie, ehe sie eine beträchtliche Länge erlangt haben, ausfallen, theils durch das von mir beobachtete Abbrechen, welches ich so oft an mir selbst beobachtet, und, wenn ich danach fragte, auch bei anderen Menschen gefunden habe, dass es für eine regel-

mässige Erscheinung bei gewissen Haaren gehalten werden muss. Das Mittel aber, wodurch die obere Fläche des abgebrochenen Haares von der Natur geebnet werde, ist mir unbekannt. Für die Kenntniss von dem Gewebe der Haare ist die Splitterung des Haares, die ich so sehr oft beobachtete, merkwürdig.

Ausdehnbarkeit und Elasticität der Haare.

Menschenhaare sind nach Art des *Gummi elasticum* ausdehnbar und ziehen sich, wenn die ausdehnende Kraft nachlässt, durch ihre Elasticität wieder sehr zusammen. Indessen bleiben sie immer nach der Ausdehnung etwas verlängert. Mit meinem Bruder, welcher bei der Universität Halle Privatdocent der Physik ist, stellte ich gemeinschaftlich folgende Versuche an.

Wir dehnten ein Kopfhaar einer Frau, die nahe funfzig Jahre alt war, zu verschiedenen Malen mehr und mehr aus, und liessen es sich wieder zusammenziehen, bis es zerriss, und maassen dabei, wie viel es während jeder Ausdehnung im Vergleiche zu seiner ursprünglichen Länge verlängert wurde, und nach dem Ausdehnen verlängert blieb.

Ein 12 Zoll P. M. langes Stück dieses Haares wurde das erste Mal um 2 Zoll 3 Linien ausgedehnt und zog sich nachher so zusammen, dass es nur um 7 Linien länger blieb.

Ein 12 Zoll langes Stück desselben Haarstückes, das also vor der ersten Ausdehnung 11 Zoll 5¼ Linie lang gewesen war, wurde um 2 Zoll 3 Linien ausgedehnt, zog sich aber nachher so zusammen, dass es nur 12 Zoll 4 Linien lang blieb, also um 4 Linien verlängert blieb.

Ein 12 Zoll langes Stück desselben Haarstückes, das

also vor seiner ersten Ausdehnung 10 Zoll $2\frac{6}{10}$ Linien lang gewesen war, wurde um 3 Zoll 3 Linien ausgedehnt, und blieb 13 Zoll 1 Linie lang.

Bei einem vierten Versuche zerriss es.

Erste Länge des Haares	Ausgedehnt um	Blieb verlängert um
12 Zoll	$\frac{3}{10}$ nahe $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{10}$ seiner ursprünglichen Länge.
11 Zoll $5\frac{1}{3}$ Lin.	$\frac{5}{21}$ - $\frac{1}{3}$	$\frac{11}{110}$ nahe $\frac{1}{10}$
10 Zoll 2,6 Lin.	$\frac{8}{25}$ - $\frac{1}{3}$	$\frac{7}{10}$ - $\frac{1}{8}$

Man sieht hieraus, dass das Haar erst dann nach der Ausdehnung um ein beträchtliches Stück verlängert blieb, als es nahe war zu zerreissen.

Bei einem zweiten Versuche mit dem 12 Zoll langen Stücke eines Haares einer Frau, die zwischen dreissig und vierzig Jahre alt war, und welches schwarz war, aber viele graue Stellen hatte, erhielten wir auch das Resultat, dass es ziemlich um $\frac{1}{3}$ seiner Länge ausgedehnt werden konnte. Auch Rosshaare sind sehr ausdehnbar, und beim Löwenhaare, das wir während seiner Ausdehnung mikrometrisch maasen (wozu es, weil es sehr vollkommen rund war, sich vorzüglich eignete), sahen wir, dass die Verminderung seiner Dicke bei der Ausdehnung, die es erlitt, sehr wohl messbar war. Desto vorsichtiger muss aber das Rehhaar mit dem menschlichen Haare verglichen werden, wenn es darauf ankommt, Vermuthungen über die Textur des menschlichen Haares auf die Analogie desselben mit dem Rehhaare zu gründen. Denn das Rehhaar ist fast gar nicht ausdehnbar, sondern äusserst leicht zerreissbar, es ist weiss und undurchsichtig, wie ein Fäserchen von der Fahne einer Gänsefeder, aber noch viel leichter zerreissbar als dieses. Man darf daher nicht von dem offenbar zelligen Baue des Rehhaares auf einen zelligen Bau des Menschenhaares schliessen.

III.

Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Embryo.

Von Ebendemselben.

Hierzu Tab. III. Fig. 4 bis 8.

Durch die Güte meines werthen Freundes, Herrn Dr. *Sonnenkalbs* in Leipzig, dem ich dafür hierdurch, so wie für manche andere Beweise seines Wohlwollens, danke, erhielt ich vor einem Jahre einen ganz frischen menschlichen Embryo, der vom Kopfe bis zum Schwanzbeine 8½ Par. Linien lang war und Tab. III. Fig. 4 und 5. genau um das Doppelte seines Durchmessers vergrössert abgebildet ist. Er war sehr wohl genährt, und mit Ausnahme der Spitze des Mundes, die an der Haut, die das Brustbein bedeckt, angewachsen war (wodurch der Mund schnabelartig nach vorn gezogen wurde), wohl gebildet. Die Augen standen sehr weit von einander, ihr Abstand wurde genau mit dem Cirkel gemessen und proportional auf die Zeichnung abgetragen. An denselben sah man einen schmalen schwarzen Ring, der einen weissen runden Fleck (Linse?) umschloss. Der runde Fleck hatte seine weisse Farbe schon ehe der Embryo in Weingeist gethan wurde. Die *choroidea* war schon im Augengrunde mit schwarzem Pigmente überzogen. Die Nase war nicht über der Oberfläche des Gesichts erhaben, die Nasenlöcher erschienen nur als etwas dunklere Stellen der Haut. Das Ohr war kaum etwas erhaben, stand sehr tief und seitwärts unter den Augen, die Mundspalte reichte fast bis zu ihm. An den Stumpfen, die die Arme vorstellten, waren schon verwachsene Finger zu unterscheiden, an den Stumpfen der Füsse

keine. Zwischen den Füssen war ein Wärzchen, mit einem Punkte an seiner Spitze, der wie eine Oeffnung aussah. Der Nabelstrang war sehr dick. Das Gehirn bestand aus fünf hinter einanderliegenden Abtheilungen, die man Fig. 5. in Profil im geöffneten Schädel sieht. Nach den Beobachtungen *J. F. Meckels* und *Tiedemanns* darf man wohl vermuthen, dass die paaren Massen *aa*, zwischen die sich von vorn nach hinten eine Falte der Kopfhaut *(dura mater)* hinein erstreckte, die Hemisphäre, die zweite unpaare Masse *b*, die durch eine quere Falte der *dura mater* von *aa* geschieden war, die Vierhügel, die dritte paarige Masse *cc* die Hirnschenkel, *crura*, die vierte, welche wieder durch eine quere von der harten Hirnhaut gebildete Falte von der vorigen Masse *cc* getrennt wurde und einen quer liegenden von rechts nach links sehr breiten Theil *d* darstellte, das kleine Gehirn, *cerebellum*, war. Dieses hing mit dem verlängerten Marke, *medulla oblongata*, *e*, zusammen, an welchem man schon die *processus cerebelli ad medullam oblongatam*, *f*, wahrzunehmen meinen könnte. Von dem verlängerten Marke geht das Rückenmark aus, das in Fig. 5. noch in dem uneröffneten, zum Theile häutigen, Rückgratcanale enthalten ist. Die Grösse der einzelnen Hirntheile wurde mit dem Cirkel gemessen, und dem Durchmesser nach doppelt vergrössert in die Zeichnung Fig. 5. abgetragen. Das Gehirn stand zwischen dem von *Meckel* (Archiv Bd. I. Tab. II. Fig. 3.) abgebildeten und dem in *Tiedemanns* Schrift, Tab. I. Fig. 5., in der Mitte.

Der Herzbeutel nahm den ganzen vorderen Theil der Brusthöhle ein und legte sich an die Rippen an. Das Herz war sehr gross, und von seinen Abtheilungen waren die Vorkammern am beträchtlichsten. Der rechte Ventrikel Fig. 8. *a* war grösser, als der linke *b*, reichte auch tiefer zur Spitze herab. Eben so war die Lungenarterie, *art. pulmonalis*, *f* dicker, als die *aorta e*, wurde

aber von den Spitzen beider Vorkammern zum Theile bedeckt. Auch die rechte Vorkammer *c* war umfänglicher als die linke *d*. Es muss dieses ausdrücklich bemerkt werden, weil es im Widerspruche mit den Beobachtungen anderer zuverlässiger Anatomen steht, welche die verhältnissmässige Grösse der Abtheilungen des Herzens in dieser Periode des Embryolebens untersuchten. Das Herz maass von der Spitze des rechten Ventrikels bis zu demjenigen senkrecht über dieser Spitze gelegenen Punkte, der mit dem oberen Rande des linken Atrii sich in einer horizontalen Ebene befindet, $1\frac{1}{2}$ Par. Lin. und war also ausserordentlich gross, d. h. nicht viel weniger als $\frac{1}{6}$ von der Länge des ganzen Körpers, aber der Herzbeutel war noch verhältnissmässig viel grösser. Aller angewendeten Sorgfalt ungeachtet konnte ich das Gefäss, das ich seiner Lage nach für die *aorta e* halten musste, nur ein Stück gegen den Kopf in die Höhe steigen, aber nicht in einem Bogen an der Wirbelsäule herabsteigen sehen, vielmehr schien es, als ob die Fortsetzung der *art. pulmonalis f*, da, wo der *ductus arteriosus* gebildet werden sollte, allein und zwar links, neben der schon sichtbaren Speiseröhre, an der Wirbelsäule herabgestiegen wäre.

Von der *aorta* schien vor der Stelle, wo die *art. pulmonalis* sich nach der Wirbelsäule bog, ein enger Gang zur *art. pulmonalis* quer herüberzugehen. Man sieht aus der Zeichnung, Fig. 8., dass es bei dieser Bildung in der That mehr den Anschein hatte, dass zu dieser Zeit der Haupttheil der *arteria aorta* zu dem ungeheuer grossen Kopfe und Gehirne, die *arteria pulmonalis* aber als *aorta descendens* zum übrigen Körper gegangen sey, und ein enger querer Zweig beide in Verbindung gesetzt habe, eine Ansicht, die ganz kürzlich *Kilian* entwickelt hat. Der enge quere Verbindungszweig zwischen *aorta* und *pulmonalis* würde nach die-

ser Ansicht durch vermehrtes Wachsthum in der Folge zum Bogen der *aorta*, und die Fortsetzung der *art. pulmonalis* durch Verkleinerung zum *ductus arteriosus Botalli* geworden seyn, wenn der Embryo fortgewachsen wäre. Den Ursprung der *art. subclavia* und *carotis*, so wie der in die Lungen gehenden Zweige, konnte ich nicht erkennen. Die Lungen waren ganz in den hinteren Theil der Brusthöhle zurückgedrückt, die rechte bestand aus vier Lappen, denn zwischen dem obersten und untersten Lappen lagen zwei mittelste als ein Paar in der Mitte neben einander. Die linke Lunge bestand nur aus zwei Lappen. Jeder Lappen bestand aus noch deutlich sichtbaren Körnchen, die vielleicht aber Läppchen waren. Die Speiseröhre und Luftröhre waren schon zu unterscheiden. Ob die Knorpel des Kehlkopfes und die Knorpelringe an der Luftröhre sichtbar gewesen seyen, habe ich ausdrücklich aufzuschreiben vergessen, und glaube also, dass sie nicht zu bemerken waren. Das Zwerchfell war schon eine vollkommene Scheidewand, ob aber muskulös, oder blos häutig, liess sich nicht entscheiden. Der Magen war gross, an seinem hinteren Theile, am *fundus*, lag ein länglicher Körper (die Milz?). Der Darmcanal war kurz, die von dem nicht gewundenen Dünndarme und dem einfach zum Mastdarme gehenden Dickdarme gebildete Darmschlinge lag im Nabelstrange. Der Blinddarm lag nicht an der Stelle, wo die Darmschlinge im Nabelstrange ihre Umbeugung bildete, sondern, so wie *J. F. Meckel* zuerst gezeigt hat, an dem in den Bauch zurückkehrenden Stücke der Darmschlinge, nahe am Eintritte in die Bauchhöhle. Siehe Fig. 5., wo der Nabelstrang geöffnet ist. Das Nabelbläschen lag, als ein gelbes, ovales, körniges Körperchen, weit von der Verbindung des Nabelstranges mit den Eihäuten entfernt und hing nicht durch einen Faden mit dem Darme zusammen, zwei

dünne Fädchen drangen aus dem Nabelstrange, einer über, der andere unter der Darmschlinge in den Bauch des Embryo ein *(vasa omphalomeseraica?)*, ausserdem ein dicker Strang, der zur Gegend der Blase lief *(urachus?)*. Die Nabelarterien und Nabelvene nahm ich nicht mit Gewissheit wahr. Die aus körniger Masse bestehende Leber und die Nieren waren, da der Embryo beim Zeichnen der beschriebenen Theile zu lange an der Luft liegen musste, wegen ihrer Weichheit nicht mehr mit Sicherheit zu untersuchen.

Knorpliges Skelett.

Unter allen Theilen des Skeletts war diejenige Abtheilung, welche das schon so sehr entwickelte und in Bewegung begriffene Herz umgiebt und schützt, nämlich der Brustkasten, am meisten ausgebildet. Denn alle die Brusthöhle einschliessenden Theile, die Knorpel der Wirbelkörper, der Rippen und des Brustbeins, waren da, und verhältnissmässig sehr gross. Von den Wirbelbogen, die den Canal des Rückgrats einschliessen sollten, waren nur kleine knorplige Anfänge an den Wirbelkörpern, und eine Haut vertrat ihre Stelle, nur an den zwei obersten Wirbeln schienen die Bogen schon vorhanden zu seyn. Die Schädelhöhle war nur von Haut gebildet, in der ich keine Spur von Knorpeln bemerkte, auch die knorplige Grundlage des Unterkiefers konnte ich nicht wahrnehmen. Die knorpligen Anfänge für die Knochen der Extremitäten, für das Schlüsselbein, Schulterblatt, die ungenannten Beine, und für die übrigen Knochen derselben fehlten ganz, und man sah hieraus, dass das entwickelte Kreuzbein zur Wirbelsäule, und die unentwickelten *ossa innominata* zu den unteren Extremitäten gehören. Nur in jedem Finger sah ich eine dunkle Linie und auch in dem Armstumpfe

dunkle Flecke, die aber keine deutliche Gestalt hatten, vielleicht aber die Anfänge der knorpligen Rudimente der Knochen waren.

Man kann, wenn in anderen Fällen das Nämliche beobachtet wird, hieraus schliessen:

1) *dass sich die knorpligen Grundlagen der Knochen nach einer ganz anderen Ordnung entwickeln, als in der später die Verknöcherung der Knochen vor sich geht.* Der Unterkiefer, der Oberkiefer, das Schlüsselbein, die Schädelknochen, das Schulterblatt, die Röhrenknochen der Extremitäten, die viel früher Knochen werden, als die Wirbelkörper und das Brustbein, entstehen als knorplige Grundlagen später, als diese. Die Wirbelbogen, die ein wenig früher, als die Wirbelkörper verknöchern, entstehen als knorplige Grundlagen gleichfalls später als sie;

2) dass sich die knorpligen Grundlagen derjenigen Knochen am frühesten entwickeln, welche das so früh ausgebildete, und sich in Bewegung befindende, Herz umgeben.

Was nun diese knorplige Grundlage des *thorax* im Einzelnen anlangt, so erschien die Wirbelsäule als aus weissen Knorpelscheiben bestehend, die durch dunkle Zwischenräume getrennt waren, welche etwas höher, als die weissen Knorpel der Wirbelkörper gefunden wurden. Die Zwischenwirbelscheiben schienen noch nicht ihre eigenthümliche Beschaffenheit erlangt zu haben, aber sie machten keineswegs ein einziges Stück mit den Wirbeln aus, wenigstens trennten sich die Wirbelkörper der Lendenwirbel sehr leicht von einander. An den zwei Seitenrändern der Wirbelsäule gingen zwei weisse feste (knorplige?) Streifen herab, die die Wirbelkörper an einander hielten und mit der Haut zusammenhingen, die das Rückenmark von hinten umgab. Die Knorpel der Wirbelkörper, der Hals-, Brust-, Lenden-

und Kreuzbeinwirbel waren alle gleich hoch, die der mittleren Brustwirbel waren aber schmäler, als die der Hals- und Lendenwirbel (siehe Fig. 6, wo die Wirbelsäule und hinteren Stücken der Rippen von hinten nach Wegnahme des Rückenmarks vergrössert gezeichnet sind). Von den Wirbelbogen waren nur Anfänge da, die in weissen Punkten bestanden, welche zu beiden Seiten neben den Wirbelkörpern lagen. Ich zählte deutlich zwölf weisse knorplige Rippen, die breiter waren, als die Wirbel hoch waren, sechs von ihnen standen mit einem deutlich ausgebildeten Brustbeine (Fig. 7.) in Verbindung, an dem ich indessen keinen *processus xiphoideus* sah. Die siebente Rippe war vielleicht schon vorher davon losgerissen, ehe ich sie betrachtete. Die Rippenknorpel konnten nicht als besondere Stücken erkannt werden. An der Seite der Wirbelsäule vor den mit ihr verbundenen Rippen lag ein den ganzen Rücken einnehmender Muskel, den ich seiner Lage nach mit dem *longissimus dorsi* und *sacrolumbaris* vergleichen würde, der aber keine, wenigstens mit blossen Augen sichtbare Fasern zeigte. Die Rückenmuskeln scheinen sich also nächst dem Herzen und vielleicht auch nächst dem Zwerchfelle unter den Muskeln am frühesten auszubilden.

IV.

Einige Beobachtungen über Knorpel und Faserknorpel.

Von Ebendemselben.

Die Unterscheidung der Knorpel und Faserknorpel, als zwei verschiedene Gewebe, scheint nach meinen Ver-

suchen sehr misslich. Die Bandscheiben zwischen den Wirbeln unterscheiden sich bei den Menschen durch so wesentliche Eigenschaften von den Knorpeln überhaupt und namentlich auch von den zu den Faserknorpeln gerechneten Knorpeln, und kommen dagegen durch mehrere Eigenschaften so sehr mit sehnigen Theilen überein, dass ich denjenigen Anatomen beistimme, die sie zu den sehnigen Gebilden rechnen. Ich finde in denselben bei dem Menschen nicht einmal Knorpel beigemengt, ob es gleich auf den Durchschnittsflächen jener Bandscheiben das Ansehn hat, als wechselten faserige und knorplige Lagen mit einander ab. Versucht man aber, die Masse auszudehnen, so sieht man, dass auch das kein Knorpel war, was so aussah. Die ganze Substanz dehnt sich zu einer sehnighäutigen Masse aus. Diese Ausdehnbarkeit ist es gerade, die die Knorpel überhaupt, und auch namentlich die den Faserknorpeln zugezählten Knorpel ganz entbehren. Wenn man z. B. den Ohrknorpel, den Knorpel der Eustachschen Trompete, den des *corpusculum triticeum* im *ligamento hyothyreoideo laterali*, die Knorpel der Luftröhrenringe, den Schild- und Ringknorpel und die Giesskannenknorpel von allen häutigen Ueberzügen und auch von der letzten glänzenden dünnen Knorpelhaut entblösst, die sie zunächst überzieht, so findet man sie sehr brüchig und auf der Bruchfläche Fasern zeigend, die immer nach der Richtung der Dicke der Knorpel gehen; z. B. der *Ohrknorpel* ist ganz ausserordentlich brüchig und hat einen deutlichen faserigen Bruch, so dass die Fasern von der äusseren Oberfläche gegen die innere laufen. Der Ohrknorpel ist, wenn er vollkommen von den ihn bekleidenden Häuten entblösst ist, so brüchig, dass es mir nicht gelungen ist, ihn rein und ungebrochen darzustellen. Die Fasern, die er auf der Bruchfläche zeigt, haben durchaus nicht die sehnige Natur.

Der Nasenscheidewandknorpel und der grosse Knorpel des Nasenflügels sind auch, wiewohl etwas weniger, brüchig und nicht ausdehnbar, und zeigen gleichfalls auf der Bruchfläche Querfasern, die von der einen Oberfläche zur anderen laufen, und also der Richtung der Dicke folgen. Auch an den Luftröhrenknorpeln sieht man diese Brüchigkeit und die von einer platten Oberfläche zur anderen laufenden Fasern. An der Bruchfläche des Schidknorpels, des Giesskannenknorpels und auf der Bruchfläche des *corpusculum triticeum* im *ligamento hyothyreoideo*, auf der des Knorpels der *tuba Eustachii* bemerkte ich keine Fasern, aber die Bruchflächen waren sehr uneben und zeigten die Disposition des Knorpels Zellen zu bilden, an, die sich auch in der Folge wirklich bilden.

Viel weniger brüchig sind die Knorpel, die die Enden der Knochen in den Gelenken überziehen. Aber auch sie bestehen aus Fasern, die, wie bei den schon aufgezählten, quer durch die Dicke derselben gehen und daher auf der Oberfläche der Knochenenden senkrecht stehen. Ich habe mich von diesem Baue durch die Einwirkung der Salzsäure auf den frischen Oberschenkelknochen überzeugt. Man kann den knorpligen Ueberzug von den längere Zeit der Einwirkung dieser Säure ausgesetzt gewesenen unteren Enden des Knochens leicht losreissen. Bricht man dann den Knorpel durch, so zeigt sich eine sehr deutliche faserige Bruchfläche. Alle Knorpel haben das gemein, dass sie sich nicht ziehen und in eine häutige Masse ausdehnen lassen.

Ich reinigte die genannten Knorpel auf das Vollkommenste von den sie bedeckenden Häuten, wickelte Stücken von jeder Art in ein Stückchen Leinwand, das ich mit einem Faden zuband, ein. Diese Knorpel, länger, als zwölf Stunden in Wasser gekocht, wurden nicht

durchsichtig, schrumpften auch nicht beträchtlich zusammen, dagegen geschah beides sehr auffallend und sogleich im Anfange bei den Bandscheiben der Wirbel, die viel leichter und eine grössere Menge Leim hergaben, und hierin den sehnigen Theilen ähnlich waren. Diese Bandscheiben sind auch beim Neugeborenen offenbar nicht im Mindesten knorplig, wo doch andere Knorpel, die im Alter etwas bandartig werden, z. B. die *cartilagines semilunares* des Kniegelenkes, vollkommen knorplig sind.

Die Knorpelmasse, welche die Grundlage der ausgebildeten Knochen ist, und die man mit Hülfe der Salzsäure darstellen kann, unterscheidet sich sehr auffallend von der Masse des knorpligen Ueberzuges in den Gelenken. Diese der Salzsäure ausgesetzt, wird nicht durchsichtig wie jene, sondern behält ihre ursprüngliche weisse Farbe und löst sich nicht so leicht durch Kochen in Wasser zu Leim auf.

Dennoch scheint vor der Verknöcherung der den Knochen oder die Epiphysen bildenden Knorpel ein und dasselbe Stück und ein und dieselbe Masse mit dem Knorpel auszumachen, der die Enden überzieht. Man sieht das sehr deutlich bei Neugeborenen am Kniegelenke. In den Knorpel der Epiphyse hinein sind von dem verknöcherten Theile aus eine Menge baumförmig verästelter, ziemlich weiter, aber wenig verzweigter Canäle gebildet, welche rothes Blut führende Gefässe an ihren Wänden besitzen. Eine nicht unbeträchtliche Menge solcher Canäle treten auch von der äusseren und von der durch die Gelenkhaut überzogenen Oberfläche in den Knorpel hinein und dringen so tief ein, dass sie nicht blos dem bleibenden Knorpel angehören, sondern auch in den verknöchernden dringen. Es scheint demnach, dass die Knorpelmasse, die in den verknöcherten Knochen verborgen ist, nicht dieselbe ist, als die, wel-

che den Knochen vor seiner Verknöcherung bildete. Dieses ist, wie schon mehrere Anatomen bemerkt haben, auch deswegen wahrscheinlich, weil sich das Gewebe jener Knorpel vor der Verknöcherung so sehr ändert, das bekanntlich zellig wird, und eine ausserordentliche Menge Blutgefässe erhält. Eben so wird auch diese Meinung durch die Bemerkung bestätigt, dass nicht alle Knochen vor ihrer Verknöcherung Knorpel sind, ob sie gleich alle nach ihrer Verknöcherung Knorpel enthalten.

Es ist schon oben gesagt worden, dass bei dem beschriebenen Embryo zu der Zeit, als die knorpligen Grundlagen der Knochen des *thorax* schon gebildet waren, an der Stelle der platten Schädelknochen keine Knorpel gefunden wurden. In der That muss ich *Howship* und *Beclard* beistimmen, dass auch beim Neugeborenen über die Grenzen der platten Schädelknochen hinaus kein Knorpel im Voraus niedergelegt ist, um später als Grundlage der zu vergrössernden Schädelknochen zu dienen, sondern, dass das, was die Schädelknochen unter einander an der Stelle der künftigen Nähte verbindet, eine häutige Masse ist. Wenigstens würde man die gebräuchliche Beschreibung der Knorpel ganz abändern müssen, wenn sie auch auf diese Masse passen sollte. In diese häutige Grundlage scheint in den Punkten in dem Momente Knorpel niedergelegt zu seyn, wo diese Punkte auch sogleich zu verknöchern anfangen. Ob dasselbe bei den Mittelstücken der Röhrenknochen Statt finde, wie beide genannte Schriftsteller behaupten, darüber zu urtheilen fehlt es mir an Erfahrungen. Vielleicht ist die Periode ihres knorpligen Zustandes nur sehr kurz.

Die Knorpel der Epiphysen bilden aber mit dem Knorpel des Endes des Mittelstückes einen einzigen ununterbrochen fortgesetzten Knorpel, so dass sich, wie

schon *Albin* bemerkt, keine Knochenhaut zwischen Mittelstück und Ansatz hineinbegiebt.

Manche bleibende Knorpel enthalten auch bei Neugeborenen und Erwachsenen rothe Blutgefässe. Ich habe bei Neugeborenen und Erwachsenen die bleibenden Rippenknorpel in dieser Hinsicht sorgfältig untersucht, und gefunden, dass sie bei Menschen in beiderlei Alter eine beträchtliche Anzahl Canäle enthalten, welche von der hohlen inneren Oberfläche der Rippenknorpel aus geradlinig bis in deren Centrum dringen, und in demselben oft eine Strecke in der Richtung der Längenaxe der Rippe verlaufen. Theilt man die Rippenknorpel durch Schnitte, deren Richtung von einem (z. B. dem oberen) Rande zum andern (z. B. zum unteren) Rande geht, in Scheiben, so sieht man die Canäle in ihrem Querdurchschnitte. Theilt man aber die Rippen der Quere nach, oder auch der Länge nach durch Schnitte, die von ihrer convexen zu ihrer concaven Oberfläche gehen, in Blätter, so sieht man die Canäle in ihrem Verlaufe. Zuweilen treten auch von der gewölbten Oberfläche der Rippenknorpel in ihr Centrum solche Canäle. Diese Canäle sind im frischen Zustande ohne Injection, durch das rothe Blut, das sie enthalten, sichtbar, haben aber das Eigenthümliche, dass sie wenige Zweige abgeben, und da nun auch keine Canäle für Arterien und Venen neben einander liegen und unter einander zusammenhängen, so ist es wohl wahrscheinlich, dass das in ihnen enthaltene rothe Blut in viel kleineren Arterien und Venen enthalten sey, die sich an den Wänden eines und desselben Canals zu befinden scheinen. An einem hübschen Präparate des injicirten Knorpels der Kniescheibe, welches *Pockels* in Braunschweig gefertigt hatte, dessen äusserst feine Injectionen krankhafter Theile ich vor Kurzem mit grossem Vergnügen sah, waren die kleineren Arterien in den grösseren verzweigten Canälen des

Knorpels sehr wohl sichtbar. Da jene rothes Blut enthaltenden Canäle der Rippenknorpel im kindlichen wie im Alter der Erwachsenen in den Rippenknorpeln vorhanden sind, so scheinen viele Anatomen zu voreilig allen Knorpeln rothes Blut abgesprochen zu haben.

Die Knorpelscheibe, die manche in der *synchondrosis ossium pubis* und *sacroiliaca* angenommen haben, finde ich, wie *Meckel* und *Seiler*, nur als einen knorpligen Ueberzug eines jeden der zwei einander zugewendeten Knochen. Beim Neugeborenen trennt ein häutiges, undurchsichtiges, dünnes Blatt den Knorpel des noch nicht vollkommen verknöcherten einen Schambeines von dem Knorpel des anderen. Man sieht das sehr deutlich, wenn man die *symphysis* lagenweise in horizontale Blätter zerschneidet. Bei zwei alten Frauen, deren *symphysis ossium pubis* ich zur Vergleichung quer durchschnitt, fand ich zwei durch Bandmasse verbundene knorplige Ueberzüge des Schambeines, zwischen denen eine Höhle vorhanden war. Man darf also wohl annehmen, dass auch der Schamknorpel anderer Erwachsenen aus den zwei knorpligen Ueberzügen der beiden Schambeine besteht, von denen jeder ehemals eine ununterbrochene Fortsetzung des Knorpels des noch nicht verknöcherten Schambeines war und dass es keineswegs einen einzigen Schambeinknorpel gebe.

Die Anatomen haben viel Aufmerksamkeit darauf verwendet, die Zahl der Knochenstücke zu bestimmen, aus denen sich nach und nach jeder Knochen bildet und vorzüglich hat sich *J. F. Meckel* um diesen Gegenstand grosse Verdienste erworben. Es scheint nützlich zu seyn, auch die Zahl der Knorpelstücke zu bestimmen, aus denen die knorpligen Grundlagen vor dem Eintritte der Verknöcherung bestehen. Hierzu liefere ich einige Beiträge: die meisten Wirbel sah ich bei dem oben beschriebenen Embryo aus drei getrenn-

ten, nicht continuirlich in einander übergehenden Knorpelstücken bestehen, aus dem Körper und zwei Bogenstücken, wenigstens wurde das von mir an den Wirbeln des oben beschriebenen ganz kleinen Embryo bemerkt; der Knorpel für jeden Wirbel des Kreuzbeines liegt getrennt; der Knorpel jedes *ossis innominati* besteht noch beim reifen Embryo aus einem Stücke. Der noch nicht verknöcherte Knorpel der grössten Röhrenknochen und ihrer Ansätze besteht noch beim reifen Embryo aus einem einzigen Knorpelstücke; das Brustbein besteht aus zwei Stücken, die durch eine weisse, häutige, undurchsichtigere Fläche getrennt werden, von denen das oberste dem *manubrio* und dem *corpus*, das zweite dem *processus xiphoideus* entspricht, die sich zwar noch nicht bei den kleinsten Embryonen, z. B. dem von mir S. 226 beschriebenen, erkennen, aber noch vor dem Anfange der Verknöcherung des Brustbeines unterscheiden lassen. Die bleibenden Rippenknorpel lassen sich bei Embryonen schon von dem noch nicht verknöcherten Ende der Rippen unterscheiden. Eine weisse, undurchsichtige Fläche trennt sie sowohl von dem Brustbeine als vom verknöchernden Knorpel der Rippen, und zwar längere Zeit zuvor, ehe die Verknöcherung bis zu dieser Stelle fortschreitet. Das Zungenbein entsteht aus fünf Knorpelstücken, aus dem Grundstücke, aus zwei grossen und zwei kleineren Hörnern, die beim Neugeborenen, obwohl noch völlig knorplig, doch an einander eingelenkt sind, so dass diejenige Zählung, wo man das Zungenbein als fünf Knochen zählt, auch hierdurch gerechtfertigt zu werden scheint. Man sieht hieraus, dass manche Knochen, die später aus getrennten Stücken bestehen, als sie noch knorplig waren, ein einziges Stück ausmachten, z. B. das *corpus* und *manubrium sterni*, andere, die als Knochen ein Stück ausmachen, im knorpligen Zustande aus mehreren Stücken bestanden, z. B. das *os sacrum*.

V.

Anatomisch physiologische Untersuchung über einige Einrichtungen im Mechanismus der menschlichen Wirbelsäule.

Von Ebendemselben.

Hierzu Tab. III. Fig. 9 bis 14.

Die Lehre von den Verkrümmungen der Wirbelsäule und deren Heilung und überhaupt die genauere Untersuchung der Krankheiten des Rückgrats beschäftigt jetzt die Aerzte mehr, als jemals.

Auch in der Malerei und Sculptur ist die genaue Kenntniss der Wirbelsäule und ihrer Bewegungen sehr wichtig. Diese beiden Umstände können folgenden Bemerkungen bei zwei verschiedenen Classen von Lesern einiges Interesse verschaffen.

Diese Bemerkungen sind gegründet:

1) auf eine sorgfältige Untersuchung der Bewegung des Rückgrats bei drei wohlgewachsenen Männern, die zwanzig bis zweiunddreissig Jahre alt waren;
2) auf eine Beobachtung der Bewegungen, welche der entblössten Wirbelsäule eines weiblichen und zweier männlichen Leichname durch einen mit den Händen bewirkten Druck mitgetheilt werden konnten;
3) auf eine genaue anatomische Untersuchung mehrerer von denjenigen Theilen der Wirbelsäule, auf die es bei der Bewegung derselben vorzüglich ankommt, namentlich der zwischen den Wirbeln gelegenen Bandscheiben.

Die Wirbelsäule ist zugleich die knöcherne Kapsel des Rückenmarks und der Grundpfeiler, an welchem nach vorn die Brust nebst den Brustgliedern und der Bauch hängen. Sie besteht aus einer Reihe über einander ruhender Knochenringe, die zusammen denjenigen Canal zusammensetzen, in welchem das den Rumpf belebende Rückenmark sehr vorsichtig aufgehangen ist; so dass es bei den Bewegungen, die die Wirbelsäule ausführt, oder bei den Stössen, die sie erleidet, vor Verletzungen geschützt ist. Weil viele kleine Ringe zu einer einzigen langen Säule vereinigt sind, kann die Wirbelsäule im Ganzen sehr mannichfaltige und beträchtliche Bewegungen ausführen, während die Bewegung an jedem einzelnen Wirbel so sehr gering ist, dass das Rückenmark dadurch keinen Druck erleidet und die Wirbelsäule die gehörige Festigkeit behält.

Beweglichere Abtheilungen der Wirbelsäule wechseln mit unbeweglicheren ab, denn zwischen den beweglicheren Halswirbeln, Lendenwirbeln und dem beweglichen Schwanzbeine liegen das in seinen einzelnen Stücken unbewegliche Kreuzbein und die im einzelnen minder beweglichen Rückenwirbel, und diese unbeweglichen oder minder beweglichen Abtheilungen der Wirbelsäule sind es auch, an welchen die Knochenbögen angeheftet sind, die als Rippen die Brusthöhle, als Beckenknochen die Beckenhöhle bilden helfen. Der Raum dieser nach vorn geschlossenen Höhlen wird noch dadurch vergrössert, dass die der Brust und kleinen Beckenhöhle zugewendete vordere Seite der Wirbelsäule concav ist, dagegen ist die hintere Seite an den zwischen diesen Abtheilungen gelegenen Stellen convex, so dass auf der hinteren Seite der Wirbelsäule am Nacken und in den Lenden Raum für die grossen Sammlungen der Nacken- und Lendenmuskeln entsteht. Die schlangenförmig gekrümmte Wirbelsäule bildet daher

zwei nach vorn concave, weniger bewegliche oder unbewegliche, und zwei nach vorn convexe beweglichere Krümmungen. Dadurch halten sich die an der Wirbelsäule befestigten Organe einigermaassen das Gleichgewicht, welches dem Menschen zum aufrechten Gange nöthig ist.

Bemerkungen über die Bewegungen der Wirbelsäule, die an drei lebenden Männern und an zwei männlichen und einem weiblichen Leichname gemacht wurden.

Folgendes sind die Resultate, die aus beiden Reihen von Beobachtungen folgen:

1) der Satz, dass die Brustwirbel im Allgemeinen unbeweglicher seyen, als andere wahre Wirbel, bedarf einer näheren Bestimmung, denn er gilt zwar hinsichtlich der Beugung der Wirbelsäule nach vor- und rückwärts, oder nach rechts und links, nicht aber von der grösseren Zahl der Brustwirbel hinsichtlich der Drehung der Wirbelsäule um ihre senkrechte Axe;
2) die Halswirbel sind die beweglichsten Wirbel, denn sie können sowohl unter allen am stärksten und nach allen Richtungen gebeugt, als auch am meisten um ihre Axe gedreht werden, und sie vereinigen daher alle Arten der Bewegung in sich;
3) zwischen den Rücken- und Lendenwirbeln ist die Bewegung der Drehung und Beugung so vertheilt, dass die Lendenwirbel nur vorwärts, rückwärts und seitwärts gebogen, aber fast gar nicht um die Axe, die durch die Länge der Wirbelsäule gehend gedacht werden kann, gedreht, die meisten Rückenwirbel nicht gebogen, aber wohl gedreht werden können;
4) rücksichtlich der Beugung nach vorwärts und rückwärts und nach rechts und links ist zu bemerken, dass in der Gegend zwischen den Lendenwirbeln

und Brustwirbeln eine Stelle und zwischen dem Kreuzbeine und den Lendenwirbeln eine zweite Stelle sich befindet, an der die Beugung vorzüglich stark geschieht, und dass zwischen diesen zwei Stellen Wirbel liegen, die zwar auch beweglich verbunden sind, aber doch beträchtlich weniger beweglich sind, als die, welche an jenen zwei Stellen verbunden sind. Die obere, beugsamere Stelle, die an dem Orte ist, wo die untersten Brustwirbel und die obersten Lendenwirbel liegen, besteht häufig selbst wieder aus zwei beweglichen Stellen, die durch einen unbeweglicheren Wirbel getrennt sind. Die Künstler haben hierin von alter Zeit her die Natur ziemlich richtig beobachtet, und die Anatomen müssen ihnen zu einer genaueren Feststellung von Grundsätzen zu Hülfe kommen. Die Chirurgen sollten auf diese Stellen hinsichtlich der Entstehung solcher Verkrümmungen, die aus einer habituell gewordenen schiefen Haltung des Körpers ihren Ursprung genommen haben, vorzüglich ihre Aufmerksamkeit richten. Wenn man einen nackenden Körper, der rückwärts gekrümmt ist, von hinten betrachtet, so bemerkt man, dass die Wirbelsäule an den untersten Rückenwirbeln und an den Lendenwirbeln nicht gleichförmig gebogen ist, sondern, dass sie an den bestimmten Stellen stumpfe Winkel bildet. Noch deutlicher bemerkt man die vorzüglich beweglichen Stellen, wenn man einen nackenden Menschen die Wirbelsäule abwechselnd vorwärts und rückwärts krümmen lässt. Diese beweglicheren Stellen finden sich auch bei der Seitwärtsbeugung;

5) der zweite Halswirbel kann fast gar nicht auf dem dritten Halswirbel vorwärts und rückwärts gebogen werden, eine nothwendige Einrichtung, weil der Körper des zweiten Halswirbels mit dem ersten und

der erste Wirbel mit dem Hinterhaupte nicht durch Bandscheiben in Verbindung steht, und daher die letzteren nicht dieselbe geneigte Lage anzunehmen genöthigt sind, welche der zweite Halswirbel bei seiner Beugung annimmt, woraus folgt, dass, wenn der zweite Halswirbel beträchtlich hätte gebogen werden können, der lange Zahnfortsatz das Rückenmark würde gedrückt haben. Diese Unbeweglichkeit wird ohne Zweifel theils dadurch bewirkt, dass nach meiner Beobachtung die schiefen Fortsätze des zweiten und dritten Wirbels enger an einander schliessen, statt zwischen den Flächen der einander zugewendeten schiefen Fortsätze anderer Halswirbel ein nicht unbeträchtlicher Zwischenraum ist, theils dadurch, dass die zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel befindliche Bandscheibe dünner ist, als die zwischen anderen Halswirbeln vorhandene, theils weil der Zahnfortsatz an das Hinterhaupt und an dem Atlas durch feste Bänder befestigt ist.

Die Beobachtungen über die Bewegungen der Wirbelsäule an frischen Leichnamen.

Bei zwei männlichen Körpern *A.* und *B.* und einem weiblichen *C.*, von welchen *A.* und *C.* dieselben sind, deren Bandscheiben ihrer Höhe nach gemessen und Fig. 12. 13. abgebildet sind, wurden die Rückenmuskeln weggenommen und so die *processus spinosi* und *transversi* entblösst, ohne ihre Bänder zu verletzen. In die *processus spinososos* wurden nun starke, drei Zoll lange, gerade Nadeln so eingeschlagen, dass ihre Richtungen auf dem horizontal liegenden Körper oder den Körpern der Wirbel senkrecht waren. Eben solche Nadeln wurden in die *processus transversos* so eingeschlagen, dass ihre Richtung die Fortsetzung der Richtung der *proces-*

suum transversorum war. Diese Vorrichtung diente dazu, die an sich wenig merklichen Beugungen und Drehungen der Wirbel in einem vergrösserten Maassstabe zu zeigen. Denn da die Nadeln parallel standen, oder ich wenigstens, wenn sie nicht vollkommen parallel waren, ihre Lage kannte, so durfte ich nur auf ihre Divergenz und Convergenz, während die Wirbelsäule gebeugt und gestreckt wurde, achten, um auf die Stellen aufmerksam zu werden, wo die Bewegung zweier benachbarten Wirbel an einander am beträchtlichsten und am unbeträchtlichsten war, und diese Beobachtungen nun mehrmals wiederholen, um meiner Sache gewiss zu werden. Es wurden im Einzelnen hierbei folgende, theils schon bekannte, theils neue Bemerkungen gemacht.

Vorwärts- und Rückwärtsbeugung:

Der zweite Halswirbel beugte sich bei allen drei Körpern gar nicht, oder fast gar nicht gegen den dritten Halswirbel;
der dritte Halswirbel beugte sich sehr stark gegen den vierten;
der vierte Halswirbel beugte sich sehr stark gegen den fünften; und
der fünfte Halswirbel beugte sich sehr stark gegen den sechsten;
schon schwächer beugte sich
der sechste Halswirbel gegen den siebenten;
der siebente Halswirbel noch weniger gegen den ersten Brustwirbel;
zwischen den folgenden Brustwirbeln war diese Bewegung äusserst gering.

An den unteren Brustwirbeln, an die sich die falschen Rippen befestigen, trat wieder einige Beweglichkeit ein, die an den untersten Brustwirbeln und den Len-

denwirbeln sehr beträchtlich wurde, wiewohl sie immer geringer, als an dem Halse blieb.

Einzelne Beobachtungen.

Bei der Frau C. bog sich in den Lenden:

unten der vierte Lendenwirbel gegen den fünften am stärksten;

oben der erste Lendenwirbel gegen den zweiten am stärksten; und auch
der elfte Brustwirbel gegen den zwölften sehr stark.

Bei dem Manne A. bog sich in den Lenden:

unten der vierte Lendenwirbel gegen den fünften am stärksten; und dann
der fünfte Lendenwirbel gegen den ersten Kreuzbeinwirbel sehr stark;

oben der zwölfte Rückenwirbel gegen den ersten Lendenwirbel am stärksten; und dann
der elfte Rückenwirbel gegen den zwölften sehr stark.

Bei dem Manne B. bog sich

unten der vierte Lendenwirbel gegen den fünften am stärksten; und dann
der fünfte Lendenwirbel gegen den ersten Kreuzbeinwirbel sehr stark;

oben der dritte Lendenwirbel gegen den zweiten; und
der elfte Brustwirbel gegen den zwölften Brustwirbel am stärksten.

Bei *allen* war also zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel und zwischen dem elften und zwölften Brustwirbel eine starke Beugung.

Bei *keinem* war zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel eine starke Beugung.

Die untere Beugung wurde meistens durch eine beträchtliche Beugung zwischen dem fünften Lendenwirbel

und ersten Kreuzbeinwirbel unterstützt, die obere erstreckte sich mitunter auf den zwölften Rückenwirbel oder den ersten oder zweiten Lendenwirbel und zwar so, dass wohl auch ein unbeweglicherer Wirbel zwischen zwei beweglichen in der Mitte lag.

Seitwärtsbeugung.

Die Beugung der Wirbelsäule nach rechts oder links ist in den Halswirbeln und zwar an allen sechs oberen Halswirbeln am stärksten, nur zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Rückenwirbel nimmt sie beträchtlich ab, und wurde in den sechs bis sieben oberen Rückenwirbeln sehr gering, nahm aber dann nach den Lendenwirbeln hin wieder zu, wo sie aber immer geringer war, als in den Halswirbeln. Bei der Frau *C.* war sie zwischen dem fünften Lendenwirbel und ersten Rückenwirbel am stärksten, kam aber allen Lendenwirbeln zu. Bei dem Manne *A.* war sie zwischen dem fünften und vierten Lendenwirbel am stärksten, dann zwischen dem fünften Lendenwirbel und ersten Kreuzbeinwirbel, dann zwischen dem zwölften Rückenwirbel und ersten Lendenwirbel. Bei dem Manne *B.* war die stärkste Beugung in die Quere zwischen dem fünften und vierten Lendenwirbel. Die Rückenwirbel schienen bei den Männern der Quere nach weniger beugsam zu seyn, als bei der Frau, dafür waren die Lendenwirbel bei der Frau der Quere nach weniger beugsam, als bei den Männern, wo die Beugsamkeit an den Rückenwirbeln sehr schnell abnahm.

Drehung der Wirbelsäule um ihre Längenaxe.

Bei der Frau C.

Die Halswirbel können unter allen Wirbeln am stärksten gedreht werden, unter den Rückenwirbeln sind die vom elften bis zum achten unter einander am leich-

testen und stärksten drehbar, nach oben nimmt diese Art der Beweglichkeit ab und wird in den obersten Rückenwirbeln sehr gering, auch zwischen dem elften und zwölften Rückenwirbel ist sie geringer. Zwischen dem zwölften Rückenwirbel und ersten Lendenwirbel und zwischen den übrigen Lendenwirbeln ist sie so unbeträchtlich, dass man diese als zur Drehung unfähig ansehen kann.

Bei dem Manne A.

Die Halswirbel können unter allen Wirbeln am stärksten gedreht werden, und zwar zwischen dem sechsten, fünften, vierten, dritten und zweiten Halswirbel ziemlich gleichmässig. Zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Rückenwirbel ist die Drehung äusserst gering und hört bei den nächsten Wirbeln fast ganz auf. An den Rückenwirbeln ist die Drehung zwischen dem elften und zehnten, dem zehnten und neunten am beträchtlichsten, nach oben nimmt sie allmälig ab, eben so zwischen dem zwölften Rückenwirbel und ersten Lendenwirbel. Aeusserst gering oder fast gar nicht möglich ist die Drehung in den Lendenwirbeln.

Bei dem Manne B.

Die Drehung ist, wenn man von den Halswirbeln absieht, zwischen dem neunten, achten und siebenten Brustwirbel am bemerklichsten, und in den Lendenwirbeln und obersten Brustwirbeln am geringsten.

Bemerkungen über die Bandscheiben und die Fortsätze der Wirbel und ihren Einfluss auf die Bewegung der Wirbelsäule.

Die Beweglichkeit der Wirbel hängt grossentheils von ihrem Verbindungsmittel, nämlich von den zwischen ihnen gelegenen Bandscheiben ab, auf den jeder Wirbel wie auf einem zusammendrückbaren und ausdehnbaren

elastischen Polster ruht. Eine Abtheilung der Wirbelsäule ist in ihren Theilen desto beweglicher: 1) je mehr Bandscheiben sich in ihr bei gleicher Höhe der Abtheilungen finden, oder, was dasselbe ist, je niedriger die Wirbelkörper sind; 2) je höher die Bandscheiben sind; 3) je kleiner die durch Bandscheiben verbundenen Oberflächen der Wirbelkörper sind. Zu diesen Umständen kommt 4) eine eigenthümliche Einrichtung der Bandscheiben selbst, auf die man bis jetzt weniger aufmerksam gewesen zu seyn scheint, die die Bewegung der Wirbel begünstigt; und 5) noch der Umstand hinzu, ob die Fortsätze der Wirbel nebst ihren Bändern deren Bewegung weniger hinderlich sind.

Gewebe der Bandscheiben.

Jede zwischen zwei Wirbeln gelegene Bandscheibe besteht bekanntlich aus concentrischen, senkrechten, sehnigen Lamellen, die man sich als eine grosse Anzahl senkrechter, in einander eingeschlossener, unter einander verwachsener, niedriger Röhren vorstellen kann, deren Ränder oben und unten an die einander zugewendeten Oberflächen zweier Wirbel angeheftet sind. Jede Röhre besteht aus schief laufenden Fasern, die an den verschiedenen, in einander eingeschlossenen, Röhren oft abwechsend eine entgegengesetzte Richtung haben.

Beim neugeborenen Kinde befindet sich innerhalb der innersten Röhre eine grosse, mit einer Flüssigkeit von der Consistenz des Schleimes ausgefüllte Höhle, beim Erwachsenen findet man eine Masse in ihr, die etwas weicher, als die Masse der übrigen Bandscheibe ist und nicht so deutliche Blätter und Fasern hat, aber sehr elastisch ist. Um den Bau der Bandscheiben zu untersuchen, muss man frische Leichen anwenden, niemals Wirbelsäulen, die einige Zeit im Wasser gelegen haben, denn dadurch schwellen die Bandscheiben sehr

auf, und ihre Structur ist weniger deutlich zu unterscheiden.

Fig. 9. *c. d.* Tab. III. stellt die senkrecht durchschnittenen Körper zweier Lendenwirbel eines Neugeborenen dar, — *a a* das *ligamentum longitudinale anterius*, — *b b* das *ligamentum longitudinale posterius*, — *e e e* Knorpelscheiben, die die Wirbelkörper an den Oberflächen, die sie einander zukehren, bedecken, später aber verknöchern, so dass nur ein äusserst dünner knorpliger Ueberzug der Oberfläche des Wirbels übrig bleibt, — *f* ist die zwischen zwei Wirbeln gelegene Bandscheibe, die aber hier, weil sie eine beträchtliche Höhle einschliesst, mehr einem Ringe, der aus senkrechten, ein wenig gebogenen, concentrischen Platten besteht, darstellt. Diese Höhle, welche mit einer Flüssigkeit von der Consistenz des Schleimes gefüllt ist, finde ich beim Neugeborenen auch in den Bandscheiben zwischen dem ersten und zweiten und dem zweiten und dritten Kreuzbeinwirbel.

Fig. 10. stellt den senkrechten, von vorn nach hinten gemachten, Durchschnitt einer solchen, zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel eines Mannes gelegenen, Bandscheibe dar, — *a b* ist die sehr dünn überknorpelte Verbindungsfläche des dritten Lendenwirbels, — *d c* die des vierten, — *a d* die der Bauchhöhle, — *e c* die dem Rückgratscanale zugewendete Seitenfläche der Bandscheibe. In der Mitte der Bandscheibe sieht man eine Masse, die weniger deutlich blättrig ist. Die Blätter der Bandscheibe sind so gebogen, dass die nach der Peripherie der Bandscheibe zu gelegenen, — *b c* und *a d*, nach aussen, die, welche nach dem Centro der Bandscheibe zu liegen, — *e h* und *g f*, nach dem Centro zu gekrümmt sind. An der dargestellten Bandscheibe ist der hintere Theil derselben — *b c e h* zusammengedrückt, der vordere Theil — *a d f g* ausgedehnt,

vielleicht durch die Wirkung der Rückenmuskeln, welche im Tode den Rücken strecken, vielleicht aber auch, weil dieser Theil der Wirbelsäule von Natur bestimmt zu seyn scheint, mehr nach vorn als nach hinten gekrümmt zu werden. Wenn man die Wirbelsäule nach vorn zu krümmt, so entsteht der entgegengesetzte Zustand der Blätter der Bandscheiben, indem sich dann die bei — *ad* nach der Peripherie, die bei — *fg* nach dem Centro des Wirbels zu beugen, die bei — *bceh* mehr gerade machen.

Die mittlere Masse scheint sich nach der Gestalt des Raumes, den die gebogenen oder nicht gebogenen Blätter der Bandscheibe übrig lassen, zu bequemen.

Wenn man die unverletzte Wirbelsäule nach dem Tode nach vorn zu beugt, so krümmt sich nach meinen Versuchen die Bandmasse zwischen den genäherten Rändern der Wirbel und quillt gleichsam hervor. Das Umgekehrte geschieht bei der Streckung der Wirbelsäule.

Die Bandscheiben müssen sich aber auch nach dem Tode in einem gedrückten Zustande befinden, denn, wenn man die Wirbelsäule senkrecht in eine rechte und linke Hälfte theilt, so drängt sich auch dann die Bandmasse auf der Durchschnittsfläche von selbst hervor, wenn auch die Wirbelsäule und vorher der ganze Leichnam eine horizontale Lage hatte. Je beweglicher die verschiedenen Wirbel unter einander verbunden sind, desto mehr Bandmasse drängt sich zwischen ihnen auf der Durchschnittsfläche hervor, und man muss die hervorgetretene Bandmasse mit dem Messer senkrecht abschneiden, ehe man den beschriebenen Bau deutlich sehen kann.

Aus allen meinen Untersuchungen geht hervor, dass die Bandscheiben die Theile sind, von deren Einrichtung die Beweglichkeit der Wirbel vorzüglich abhängt, und dass sie zu ihrer Verrichtung durch ihre besondere Organisation sehr geschickt sind. Aber ich muss auch

hinzufügen, dass die Organisation derselben sehr leicht durch nachtheilige innere und äussere Einflüsse gestört wird. Bei den verhältnissmässig noch nicht sehr zahlreichen Sectionen, die ich zum Behufe der Untersuchung der Bandscheiben gemacht habe, sind mir mehrere Fälle vorgekommen, wo die eigenthümliche Organisation dieser oder jener Bandscheibe auch bei Gesunden, deren Rückgrat nicht verkrümmt war, zerstört war. Man wird auf diese Stellen dadurch aufmerksam, dass die Natur durch vermehrtes Fortwachsen der Ränder der Wirbel, die sich dann berühren, den kranken Theil der Bandscheibe ausser Thätigkeit setzt und die zwei benachbarten Wirbel unbeweglich macht, indem sie durch eine Art von Hyperostose einer Stelle ihrer Ränder verwachsen. Dagegen habe ich auch bei einem zweiundneunzigjährigen Manne und einer Frau, die einige achtzig Jahre alt war, vergebens nach Verknöcherungen der Substanz der Bandscheiben gesucht.

Man sieht leicht ein, dass die Beweglichkeit der Wirbel an denjenigen Stellen der Wirbelsäule grösser seyn werde, wo die Lamellen der Bandscheiben zu jener beschriebenen Faltung und Entfaltung vorzüglich geschickt sind, und in der That macht man die Bemerkung, dass dieses vorzüglich an den Bandscheiben der Lenden- und Halswirbel der Fall sey, dass aber die Lamellen der Bandscheiben an den mittleren und oberen Brustwirbeln weit weniger gebogen sind, und dieses ist der vierte Umstand, von welchem die Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit der Wirbel abhängt. Die Bogen der Wirbel müssen sich bei der Krümmung der Wirbelsäule weit mehr nach vorn von einander entfernen, als die hinteren Hälften der Wirbelkörper, daher mussten die Zwischenräume zwischen ihnen entweder mit sehr schlaffen und in Querfalten gelegten Bandmassen geschlossen werden, oder die diese Zwischen-

räume ausfüllenden Bandmassen mussten in hohem Grade ausdehnbar und elastisch seyn. Die Natur hat die erstere Einrichtung in den Zwischenräumen zwischen dem Hinterhaupte, dem Atlas und dem Epistropheus, die letztere in den Zwischenräumen zwischen den Bogen der übrigen Wirbel gewählt, sie verschloss hier diese Zwischenräume durch die *ligamenta flava*, die nach den Versuchen einiger französischen Anatomen, welche ich durch einige, von mir angestellte, bestätigen kann, nicht als aus Sehnensubstanz bestehend, angesehen werden dürfen, sondern aus einem eigenthümlichen *elastischen* Gewebe, *tela elastica*, gebildet zu seyn scheinen. Das Sehnengewebe wird beim Kochen im Wasser bald durchsichtig und giebt nach meinen Versuchen, bei zwölf Stunden lang fortgesetztem Kochen, beträchtlich viel Leim her. Das elastische Gewebe der gelben Bänder habe ich wenigstens vierundzwanzig Stunden hindurch kochen lassen, und dann meinen Freund, Dr. *Meurer*, Privatdocenten auf hiesiger Universität, die Brühe mit Reagentien auf Leim zu untersuchen gebeten, wobei sich ergab, dass dieses elastische Gewebe nicht durchsichtig wurde, und dass die Brühe nur so wenig Leim gab, dass man ihn von dem, diesen Bändern etwa anhängenden, wenigen Zellstoffe ableiten konnte, da hingegen Sehnensubstanz schnell durchsichtig wurde und eine grosse Menge Leim hergab. Die Sehnensubstanz ist sehr wenig ausdehnbar und durfte auch bei der Function, die sie hat, gar nicht ausdehnbar seyn; das elastische Gewebe ist sehr ausdehnbar und zieht sich von selbst mit grosser Kraft auf seinen vorigen Umfang, beinahe wie ausgedehntes *gummi elasticum*, zurück, wenn die ausdehnende Kraft nachgelassen hat, und erspart dadurch die Thätigkeit besonderer Muskeln, die die verschobenen Knochen hätten wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückführen müssen. Die Fasern des

Sehnengewebes sind meistens mit Scheiden von Zellgewebe umgeben und dadurch zusammengehalten. Die Fasern des elastischen Gewebes liegen parallel, es geht wenig Zellgewebe zwischen sie ein. Die Sehnenfasern senken sich, wo sie mit Knochen in Verbindung sind, viel fester in sie ein, die Bündel des elastischen Gewebes der gelben Bänder kann man mittelst einer Zange so von dem Knochen losreissen, dass keine Faser daran zurückbleibt, sondern die nackte, unebene, nicht von Knochenhaut überzogene Knochenfläche der Bogen vollkommen entblösst wird.

Aus allen diesen Umständen bin ich geneigt, nach dem Vorschlage jener französischen Anatomen, das elastische Gewebe als ein von dem fasrigen unterschiedenes anzunehmen, das vielleicht von derselben Beschaffenheit ist, als die Arterienfaser der mittleren Haut. *Nitzsch* in Halle hat mir gezeigt, dass dieses Gewebe vorzüglich deutlich, doch ohne die gelbe Farbe zu haben, an mehreren bestimmten Stellen in verschiedene Sehnen der Vögel eingefügt ist (nicht blos in die Sehnen, die die Flughaut ausgespannt erhalten).

Höhe der Bandscheiben.

Um über die verschiedene Höhe der Bandscheiben zwischen den Wirbeln in verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule eine anschauliche Vorstellung zu bekommen, und zugleich über die Unterschiede urtheilen zu lernen, die hierin bei beiden Geschlechtern Statt finden, sägte ich die Wirbelsäule einer funfzig Jahre alten, ziemlich regelmässig gebildeten Frau *X.*, ferner einer noch nicht ganz dreissig Jahre alten Frau *C.* und eines ungefähr vierzig Jahre alten Mannes *A.* [1]) der Länge nach und

1) Die Frau *C.* und der Mann *A.* sind dieselben Individuen, deren oben S. 244. Erwähnung geschah, wo ich die Beobachtun-

in der mittleren Ebene, die den menschlichen Körper in zwei gleiche Hälften theilt, durch, und maass nun die Höhe der Bandscheibe an drei verschiedenen bestimmten Stellen der Durchschnittsfläche, vorn, in der Mitte und hinten, und trug die Höhen auf ein Blatt Papier ab [1]).

Die horizontalen Striche Fig. 11. sind die abgetragenen Höhen der Bandscheiben, deren Zahl dreiundzwanzig ist. Die Reihe von Strichen, *a*, stellt die Höhe der Bandscheiben an der der Bauchhöhle zugekehrten Seite; die Reihe *b* die Höhe der Bandscheiben in ihrer Mitte; und *c* die an ihrer hinteren Seite dar. Daneben sind die Zahlen der Wirbel bemerkt, zwischen welchen die Bandscheiben lagen, so ist z. B. der unterste Strich die Höhe der Bandscheibe zwischen dem ersten Kreuzbeinwirbel und dem fünften Lendenwirbel.

Fig. 12. stellt dasselbe bei der Frau *C.* dar. Nur konnte hier die Bandscheibe zwischen dem vierten und fünften Halswirbel nicht gemessen werden, weil an dieser der Kopf früher abgeschnitten worden war, als die Messung gemacht wurde.

Fig. 13. stellt dasselbe bei dem Manne *A.* vor, wo aber die zwei obersten Bandscheiben nicht gemessen wurden.

---

gen erzählte, die ich über die Bewegungen an der blosgelegten Wirbelsäule derselben angestellt habe.

1) Da die Ränder der Wirbel zuweilen abgerundet sind, so muss man hinsichtlich des Ortes, an dem man messen will, eine bestimmte Regel befolgen. Man kann gewissermassen an einem solchen abgerundeten Rande, durch den sich die Verbindungsflächen und die Seitenflächen der Wirbel vereinigen, zwei Winkel unterscheiden, von denen der eine der Seitenfläche, der andere der Verbindungsfläche näher liegt. Ich maass den, welcher der Verbindungsfläche der Wirbel näher war.

Vergleicht man diese abgetragenen Höhen unter einander, so wird man auf folgende Sätze geleitet:

1) Die Höhe der Bandscheiben nimmt bei allen untersuchten Individuen von den zwischen den untersten Wirbeln bis zu den zwischen der oberen Hälfte der Brustwirbel gelegenen Bandscheiben beträchtlich ab (in der Gegend zwischen dem dritten und sechsten oder siebenten Brustwirbel ist die Höhe der Bandscheiben am geringsten), weiter, bis gegen die mittleren Halswirbel hinauf, nimmt sie wieder etwas zu, und zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel ist sie wieder geringer. Die unbeugsamsten Wirbel haben die niedrigsten Bandscheiben, die Lendenwirbel, deren Körper die grössten Verbindungsflächen haben, und die aus diesem Grunde, um beweglich zu seyn, der höchsten Bandscheiben bedurften, haben auch wirklich die höchsten. Die Halswirbel konnten, ungeachtet ihre Bandscheiben bei Weitem nicht so hoch sind, als die der Lendenwirbel, doch beweglicher seyn, weil die Verbindungsflächen ihrer Körper sehr klein, und die Körper selbst sehr niedrig sind. Die Bandscheibe zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel ist niedriger, als die der anderen Halswirbel, und Versuche lehren auch, dass der zweite Halswirbel unbeweglicher ist, als die übrigen. Es scheint daher, dass allerdings die Höhe der Bandscheiben zugleich mit mehreren anderen Umständen die Beweglichkeit der Wirbel bestimme.

2) Die Bandscheiben sind an ihrer hinteren Seite am niedrigsten, in ihrer Mitte am höchsten. Die Reihe *c*, Fig. 11, 12 und 13., hat in allen drei Individuen die kleinsten Querstriche, die Reihe *b* die grössten. Noch deutlicher sieht man das, wenn man alle Querstriche, die die Höhe der einzelnen Bandscheiben darstellen, in eine einzige Linie vereinigt, wie in

Fig. 14. geschehen ist. Die drei Linien, die mit *A.*, die, welche mit *C.*, und endlich die, welche mit *X.* bezeichnet sind, stellen die Höhen aller Bandscheiben bei den mit denselben Buchstaben bezeichneten Individuen in einer Linie vereinigt vor, die Linie *v* ist die gesammte Höhe aller Bandscheiben, wenn sie vorn gemessen wurden, die Linie *m*, wenn sie in der Mitte, die Linie *h*, wenn sie hinten gemessen wurden [1]). Mit der Einrichtung, dass die Bandscheiben in der Mitte am höchsten sind, ist verbunden, dass die Verbindungsflächen vieler Wirbelkörper concav sind. Der Zweck aber, warum die Bandscheiben vorn höher als hinten sind, liegt darin, dass diejenigen Krümmungen der Wirbelsäule, an welchen die Wirbelsäule nach vorn convex ist, z. B. in den Lenden und am Halse, vorzüglich beweglich seyn sollten und daher durch die Bandscheiben hervorgebracht werden, indem diese an diesen so gekrümmten Stellen vorn merklich höher als hinten sind, dagegen die Krümmung der Brustwirbel, welche vorn concav ist, und zur Anlage der Rippen dient, unbeweglicher seyn sollte und daher nicht so sehr durch die Bandscheiben hervorgebracht wird, welche vorn nicht merklich niedriger sind, als hinten, sondern durch die Wirbel selbst. Denn die Körper mehrerer Brustwirbel, vorzüglich in der Gegend des siebenten oder achten waren an der vorderen Seite etwas niedriger, als andere

1) Bei der Frau *X.* wurden alle Bandscheiben gemessen, bei *C.* und *A.* waren oben einige Bandscheiben, wie schon gesagt worden ist, nicht gemessen worden; da ich aber die nicht gemessenen Bandscheiben bei einigen anderen Individuen maass, sah ich, dass ihre Höhe so übereinstimmend war, dass ich, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, die späteren Messungen an anderen Individuen bei den nicht gemessenen Bandscheiben interpoliren konnte, was hier bei *A.* und *C.* geschehen ist.

hinteren. Zwar tragen auch einige Lendenwirbel etwas zur Krümmung der Lendenwirbel bei (ob sie gleich nach vorn convex ist), aber doch wenig im Vergleiche zu den Bandscheiben, denn die Höhe der vorderen Seite des fünften Lendenwirbels verhält sich zu der der hinteren wie 8,7 : 7, während die Höhe der vorderen Seite der Bandscheibe zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem ersten Kreuzbeinwirbel sich zu der der hinteren Seite wie 7 : 3 verhält.

3) Als ich bei der Frau *X.* die Länge des Leichnams maass und die Höhe der Bandscheiben mit dem senkrechten Abstande des obersten Punktes des ersten Halswirbels von der oberen Oberfläche des Kreuzbeines verglich, fand ich:

Dass die Länge des Leichnams vom *tuber calcanei* bis zum Scheitel	69 Zoll	6 Lin.	
Der senkrechte Abstand des obersten Punktes des Atlas von dem obersten Punkte des Kreuzbeines	20 -	6	-
Die zusammengerechnete Höhe aller Bandscheiben, wenn sie vorn gemessen wurden . . .	4 -	$5\frac{3}{4}$	-
Die zusammengerechnete Höhe aller Bandscheiben, wenn sie in der Mitte gemessen wurden .	5 -	$\frac{1}{2}$	-
Die zusammengerechnete Höhe aller Bandscheiben, wenn sie hinten gemessen wurden . . .	2 -	$7\frac{1}{2}$	-
Das Mittel aus diesen drei Messungen der Höhe der Bandscheiben	4 -	6	-
Die senkrechte Höhe aller einzelnen Wirbel, wenn sie vorn einzeln gemessen und zusammenaddirt wurden	22 -	$8\frac{1}{4}$	-

betrug.

Woraus folgt:

Dass das Mittel der Höhe aller Bandscheiben [1]), wenn sie vorn, in der Mitte und hinten gemessen wurden, ungefähr $\frac{1}{5}$ des senkrechten Abstandes des obersten und untersten Punktes der wahren Wirbel ausmachte; dass aber die gesammte Höhe der in ihrer Mitte gemessenen Bandscheiben nahe $\frac{1}{4}$ von jenem senkrechten Abstande betrug; dass die in ihrer Mitte gemessenen Bandscheiben etwas mehr als $\frac{1}{14}$ der ganzen Höhe des Körpers betragen; dass endlich die Höhe aller Bandscheiben, vorn gemessen und mit der Höhe aller einzelnen und vorn gemessenen Wirbel verglichen, gleichfalls fast $\frac{1}{5}$ derselben ausmacht.

Ein ähnliches Verhältniss habe ich auch bei Vergleichung der Höhe der Bandscheiben mit dem senkrechten Abstande des obersten Punktes des Atlas von dem obersten Punkte des Kreuzbeines bei der Frau *C.* und dem Manne *A.* gefunden. Als ich nämlich das Mittel von den Höhen der Bandscheiben, die ich vorn, in der Mitte und hinten gemessen hatte, nahm, und sie mit jener Höhe der Säule der wahren Wirbel verglich, so fand ich, dass sie bei der Frau *C.* 4,9 Theile oder fast $\frac{1}{5}$, bei dem Manne *A.* 4,5 oder $\frac{2}{9}$ von derselben betrug. Das Mittel der Höhen der vorn, in der Mitte und hinten gemessenen Bandscheiben war bei der Frau *C.* = 3 Zoll $10\frac{1}{2}$ Lin., bei dem Manne *A.* = 4 Zoll $5\frac{1}{2}$ Lin.; doch muss ich hier nochmals erwähnen, dass ich einige der obersten Bandscheiben, die ich bei der Frau *C.*

1) Das Mittel der Höhe aller Bandscheiben habe ich hier so bestimmt, dass ich die Zahlen, welche die Höhe der Bandscheiben, wenn sie vorn, in der Mitte und hinten gemessen wurden, ausdrücken, zusammenaddirte und mit drei dividirte.

und dem Manne *A.* nicht gemessen hatte, nach einem anderen Individuo zugleich mit den bei dem nämlichen Individuo gemessenen Höhen der zu den Bandscheiben gehörigen Wirbel interpolirt habe, was aber bei der Messung an dem Körper der Frau *X.* nicht der Fall war.

4) Was *Carl Wenzel* in seinem Werke über die Krankheiten des Rückgrats 1824. S. 11. vermuthet, dass die Bandscheiben bei den Frauen im Verhältnisse zur Höhe der Wirbelsäule höher, als bei Männern wären, findet sich bei den hier mitgetheilten Messungen nicht bestätigt, nicht einmal für die zwischen den Lendenwirbeln gelegenen Bandscheiben.

Im Gegentheile zeigte sich, wenn man die senkrechte Höhe der mittleren Durchschnittsfläche der fünf Bandscheiben zwischen der oberen Fläche des Kreuzbeines und der unteren Fläche des ersten Lendenwirbels vorn, in der Mitte und hinten maass, zusammenaddirte und davon $\frac{1}{3}$ als die mittlere Höhe der Bandscheiben nahm, *dass die Bandscheiben des Mannes um 5 Linien höher, als die der Frau waren*, denn die Bandscheiben des Mannes hatten eine Höhe von 27 Linien, die der Frau eine von 22 Linien. Da die ganze Wirbelsäule der Frau nur um 10 Linien kleiner war, als die des Mannes, so sieht man hieraus, *dass die Bandscheiben zwischen den Lendenwirbeln bei dem Manne verhältnissmässig höher waren, als bei der Frau*, und das vereinigt sich sehr wohl mit der oben erwähnten, an Leichnamen gemachten, Messung der Fähigkeit der Wirbelsäule, sich zu krümmen, aus welcher hervorging, dass der weibliche Körper in den Lendenwirbeln ein geringeres Vermögen sich zu krümmen besitze, als ein gleichzeitig in dieser Rücksicht untersuchter männlicher Körper.

Bedenkt man, dass die senkrechte Höhe der fünf

Lendenwirbel sammt ihren Bandscheiben beim Manne *A.* 6 Zoll $11\frac{1}{2}$ Linie, bei der Frau *C.* 6 Zoll 5 Linien betrug, dass das Mittel der Höhe der fünf Bandscheiben zwischen dem Kreuzbeine und den Lendenwirbeln bei dem Manne *A.* 5 Zoll $6\frac{1}{4}$ Linie, bei der Frau *C.* 5 Zoll 2 Linien betrug, so sieht man, dass die Bandscheiben bei dem Manne 0,37 Theile der Höhe der Lendenwirbel, bei der Frau nur 0,33 derselben ausmachten.

Messung der Grösse der Bewegungen, deren die Wirbelsäule und einige andere Gelenke fähig sind.

Ich füge noch einige Messungen der Grösse der Bewegung bei, die in verschiedenen Gelenken bei drei lebenden männlichen Individuen, die sich in einem Alter zwischen 20 und 32 Jahren befanden, Statt fand. *D.* war 32 Jahre, *E.* 23 Jahre und *F.* 20 Jahre alt.

Drehung des Körpers.

Ein merkwürdiges Resultat dieser Messungen ist, dass bei allen drei Männern die gesammte horizontale Drehung, deren der aufrecht stehende Körper bei fest stehender Fusssohle in seinen verschiedenen Abtheilungen fähig war, am Kopfe, wo zu den Drehungen der unteren Theile, des Beckens und der übrigen Wirbelsäule noch die des Atlas um den Epistropheus hinzukommt, 180° d. h. einen Halbkreis betrug, und zwar sowohl rechts herum, als links herum. Zuweilen fehlten an dieser Drehung rechts herum oder links herum 2°. Es wurde darauf gesehen, dass der Kopf bei der Drehung nicht auf eine Seite geneigt wurde, wozu er bei starker Drehung sehr geneigt ist, sondern, dass die ihn in zwei Hälften theilende verticale Scheitelebene auch wirklich vertical gehalten wurden. Der Mensch kann sich

demnach schon vermöge der Drehung der Abtheilungen seines Skeletts nach allen Seiten zu umsehen, ohne die Fusssohle zu verrücken, was ihm noch dadurch erleichtert wird, dass er seine Augen seitwärts bewegen kann. Wenn man den Menschen sich setzen lässt, so kann das Becken mit leichter Mühe gehindert werden, sich zu drehen und man kann sehen, wie viel von der Drehung der Wirbelsäule und wie viel dem auf den Köpfen der Oberschenkelknochen sich drehenden Becken zuzuschreiben ist. Wir wollen hier das angeben, was bei den drei mit *D. E. F.* bezeichneten Männern beobachtet wurde.

Liess man *D.* niedersetzen und das Becken unbeweglich machen, so betrug seine Drehung, die nun nur noch in den Wirbeln geschah, 107° bis 108°; diese von 180°, als der gesammten Drehung, abgezogen, bleiben für die Drehung des Beckens auf den Köpfen der Schenkelknochen und für die äusserst geringe Drehung im Knie, Fuss und Fusswurzelgelenken 72° bis 73° übrig. *D.* konnte sich also in der Wirbelsäule um etwas mehr, als um einen Viertelkreis nach jeder Seite drehen, nämlich noch nicht ganz um $\frac{5}{16}$ eines Kreises, und die Drehung mit dem Becken betrug nur $\frac{3}{16}$ eines Kreises nach jeder Seite, also etwas weniger, als einen Viertelkreis.

Diese Messung liess sich durch eine zweite Art von Messung prüfen, wenn sich nämlich *D.* stehend mit unverrückten Fusssohlen und steifen Knien mit seinem Becken auf den Köpfen der Oberschenkelknochen drehte, ohne eine Drehung in der Wirbelsäule zuzulassen, so konnte er sich nur höchstens um 65°, zuweilen nur um 60° drehen, und es ist wohl zu vermuthen, dass er die Zahl von 72° bis 73° nicht ganz erreichte, weil er, wenn er eine gleichzeitige Drehung in der Wirbelsäule hindern wollte, nicht die grösste Kraft zur Drehung des Beckens anwenden konnte.

Drehung des Beckens auf den Köpfen der Oberschenkelknochen bei steifen Knien und unverrückter Fusssohle.

D.	von rechts nach links	60° bis	65°
	von links nach rechts	55° -	60°
E.	von rechts nach links	55° -	60°
	von links nach rechts	60° -	65°
F.	von rechts nach links	72°	
	von links nach rechts	58°	

Liess man *D.*, *E.* und *F.* auf einen Stuhl mit hoher Lehne setzen, so dass der Rücken fixirt werden konnte, ohne dass zugleich die Drehung des Halses gehindert wurde, so erhielt man folgende Resultate. Die Drehung war beträchtlicher, wenn man nicht darauf sah, dass der Kopf nicht schief, sondern vollkommen senkrecht gehalten wurde, denn da die sich berührenden schiefen Fortsätze der Halswirbel etwas geneigt sind, so nimmt der Kopf bei starker Drehung eine schiefe Lage an.

Drehung in sämmtlichen Halswirbeln, wenn die senkrechte Scheitelebene senkrecht blieb.

D.	von rechts nach links	51°½
	von links nach rechts	61°
E.	von rechts nach links	67°
	von links nach rechts	60°
F.	von rechts nach links	85°
	von links nach rechts	73°

Wenn sich der Kopf bei *D.* neigen durfte, betrug die Drehung:

von rechts nach links	80°
von links nach rechts	76°

Rechnen wir die Drehung am Becken und den Füssen	73°
Die Drehung in dem Halse bei erlaubter Beugung des Kopfes	79°
addiren beide und ziehen die Summe . .	152°
ab von der Summe der gesammten Drehung des Körpers	180
so bleibt für die Rücken- und Lendenwirbel eine Drehung von	28°

Man sieht hieraus, dass der Hals und die Kugelgelenke der Oberschenkelknochen die zwei Stellen sind, wo die Drehung des Körpers vorzüglich und in ziemlich gleichem Grade bewirkt wird. Der Umstand, dass die Drehung des Beckens auf den Köpfen der Oberschenkelknochen so beträchtlich und für den aufrechtstehenden menschlichen Körper so wichtig ist, führt zu der Beantwortung einer von *Galen* gegebenen Aufgabe. *Galen* fragte nämlich, welchen Nutzen es habe, dass der Kopf des Oberschenkelknochens mit dem Körper desselben durch einen schiefen Hals verbunden sey, also, warum er nicht eben so gerade auf ihm aufsitze, wie der Kopf des Oberarmknochens auf dem Körper dieses Knochens. *Galen* antwortete, dass dann kein Platz für die vielen an der inneren Seite des Schenkels gelegenen Muskeln gewesen seyn würde. *Fabricius ab Aquapendente*, in seiner Schrift: *De Gressu*, glaubte, die grössere Sicherung des Gelenkes, aus dem der Oberschenkelknochen nicht herausfallen sollte, erfordere diese Einrichtung. *Barthez* meinte sogar, dass so die beiden Schenkel das Becken mit mehr Leichtigkeit unterstützten, als wenn sie in einer schiefen Linie mit ihm zusammenkommen. Ein wesentlicher Umstand scheint übersehen worden zu seyn, nämlich der, dass es nichts

Geringes ist, eine so grosse Last, wie die des übrigen Körpers auf den Köpfen der Oberschenkel mit Leichtigkeit zu drehen, und dass die das Becken drehenden Muskeln bei dem beträchtlichen Abstande des Körpers des *os femoris* vom Becken, das Becken unter einem viel günstigeren Winkel drehen können, als wenn der Kopf des Oberschenkelknochens eben so unmittelbar und gerade auf dem Knochen aufsässe, als der Kopf des Oberarmknochens. Diese Erklärung giebt zugleich darüber Aufschluss, warum der Hals des Oberschenkelknochens bei den Säugthieren kürzer ist, als bei dem Menschen.

Bei der Messung der Beugung des Körpers nach vorwärts und rückwärts wurde die gerade aufrechte Stellung des gestreckten Körpers als diejenige angenommen, bei der ein zwischen die Kauflächen der Zähne geschobenes Bretchen, das als ein Lineal zu dem Munde herausragte, eine horizontale Lage hatte. Vermöge dieses Lineals konnte man die gesammte Beugung des Körpers nach dem Winkel, den dasselbe mit der Horizontalebene machte, auf der der Mensch stand, messen.

Beugung des ganzen aufrechtstehenden Körpers bei unveränderter Lage der Fusssohle.

D.	Rückwärtsbeugung	125°
	Vorwärtsbeugung	187°
E.	Rückwärtsbeugung	130°
	Vorwärtsbeugung	190°
F.	Rückwärtsbeugung	170°
	Vorwärtsbeugung	200°

Alle drei konnten dabei ihren Kopf nach *vorwärts* mehr als um einen Halbkreis, nach *rückwärts* wenigstens immer mehr als um $\frac{1}{3}$ eines Halbkreises drehen, *F.* konnte ihn sogar, wenn man die Drehung nach rück-

wärts und vorwärts zusammenaddirte, mehr als in einem ganzen Kreise drehen.

Die Beugung des Kopfes und Halses allein.

D.	Rückwärts	64°
	Vorwärts	75°
F.	Rückwärts	88° ½
	Vorwärts	78°

Es war indessen hierbei unvermeidlich, dass die obersten Rückenwirbel einen kleinen Antheil an dieser Beugung nahmen. Man sieht hieraus, dass, ungeachtet die Beugung des ganzen Körpers nach vorn viel stärker, als nach hinten ist, dennoch die des Kopfes und Halses beträchtlicher nach hinten, als nach vorn ist. Hiervon liegt ein Grund in den *processibus condyloideis* des Hinterhauptsbeines, deren Gelenkfläche sich weiter nach hinten hinauf erstreckt, als nach vorn.

Diese Einrichtung scheint damit zusammenzuhängen, dass die Gelenke, welche die Beugung bewirken, von dem Gelenke des ersten Zehengliedes mit den Mittelfussknochen an nach aufwärts so beschaffen sind, dass immer das folgende Glied mehr nach der entgegengesetzten Seite gebogen werden kann. Das erste Glied der Zehen und der Mittelfussknochen können sich mehr auf der Plantarseite einander nähern, die Fusswurzel und *tibia* mehr vorn, *tibia* und *os femoris* mehr hinten, Becken und *os femoris* mehr vorn, das Hinterhaupt und die oberen Halswirbel mehr hinten. Diese Einrichtung einiger oder mehrerer Gelenke macht den Sprung möglich, denn indem die nach entgegengesetzten Seiten gebogenen Glieder gestreckt werden, wird der Kopf und der Rumpf senkrecht nach aufwärts bewegt und erlangt eine solche Geschwindigkeit, dass er, vermöge des Beharrungsgesetzes diese Bewegung nach aufwärts fortsetzen, und

den übrigen Körper mit sich in die Höhe nehmen kann. Ohne Zweifel ist auch durch dieselbe Einrichtung das Gehirn vor einer zu grossen Erschütterung geschützt, die es sonst beim Springen auf die Fusssohlen erleiden würde, ohne dass doch der Körper dabei der Gefahr, umzufallen, ausgesetzt ist. Auch die schlangenförmigen Krümmungen der Wirbelsäule scheinen das Ihrige dazu beizutragen, dass solche Stösse nicht zu stark auf den Kopf wirken.

Bewegungen in einigen anderen Gelenken.

Ellenbogenbeugung	*D.* 139°	*E.* 137°	*F.* 141°
Streckung der Handwurzel	- 49°	- 51°	- 60°
Beugung der Handwurzel	- 65°	- 65°	- 62°½
Abduction der Hand	- 20°	- 26°½	- 31°
Adduction der Hand	- 32°	- 25°½	- 11°½
Kniebeugung	- 141°	- 151°	- 157°½
Beugung des Fusses	- 29°	- 15°	- 24°
Streckung des Fusses	- 54°	- 42°	- 40°

Ueber den Nutzen einiger Fortsätze an den Wirbeln.

Bevor ich diesen Aufsatz beschliesse, will ich noch einige Bemerkungen über den Nutzen der Fortsätze an den Wirbeln hinzufügen.

Bekanntlich hat jeder wahre Wirbel, der Atlas ausgenommen, sieben Fortsätze, die in zwei Arten unterschieden werden müssen, die *Meckel* sehr zweckmässig mit den Namen Gelenkfortsätze und Muskelfortsätze belegt.

Es giebt also vier Gelenkfortsätze und drei Muskelfortsätze. Die Gelenkfortsätze benachbarter Wirbel greifen so in einander ein, dass an den Hals- und Brustwirbeln die Gelenkfortsätze jedes tiefer liegenden

Wirbels von jedem höher liegenden Wirbel umfasst werden; an den Lendenwirbeln aber und an der Verbindungsstelle der Lenden- und Brustwirbel die Gelenkfortsätze jedes höher liegenden Wirbels von denen jedes zunächst folgenden tiefer liegenden Wirbels eingeklammert werden, und zwar so, dass die unteren Gelenkfortsätze, die die oberen an den Hals- und Brustwirbeln umfassen, *hinter* den letzteren, und dass die oberen Gelenkfortsätze, welche an den Lendenwirbeln die unteren einklammern, an der *äusseren* Seite der letzteren liegen. Endlich ist es bekannt, dass die Gelenkflächen, mit denen sich die schiefen Fortsätze berühren, an den Halswirbeln schief, an den Brust- und Lendenwirbeln mehr senkrecht liegen. Die Anatomen sind über den Nutzen dieser Einrichtung nicht einerlei Meinung.

Aus Gründen der Mechanik und aus meinen Versuchen darf man schliessen, dass die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze der Lendenwirbel deswegen nur nach innen oder aussen, nicht wie die der Brust- oder Halswirbel nach hinten oder nach vorn gerichtet sind, damit die Drehung der Lendenwirbel um ihre Axe verhindert werde, denn die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze der Lendenwirbel liegen so, dass verlängerte Radien, die von der Axe des Wirbels aus nach seiner Peripherie gezogen werden können, ungefähr zwischen den einander zugewendeten Gelenkflächen der schiefen Fortsätze je zweier benachbarter Wirbel, durchgehen können, dagegen würden solche Radien ziemlich senkrecht auf die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze der Rückenwirbel fallen.

Hieraus geht theoretisch hervor, was die Experimente bestätigen, dass nämlich keine andere Stellung der schiefen Fortsätze die Drehung der Wirbel in dem Grade verhindert, als die der schiefen Fortsätze der Lendenwirbel, dass hingegen die Drehung der Wirbel

durch die Stellung der schiefen Fortsätze an den Rücken- und Halswirbeln begünstigt wird. Denn die Brustwirbel und Halswirbel können sich auf eine ähnliche Weise einzeln an einander drehen, als zwei concentrische Cylinder, von denen einer zum Theil in den anderen eingeschlossen ist, die Lendenwirbel dagegen eben so wenig, wie zwei Kronenräder, deren Zähne in einander eingreifen.

Die von mir gemachte Untersuchung über die Einrichtung der Bandscheiben zwischen den Wirbeln kann etwas zu der Entscheidung der Frage beitragen, über welche *Borellus* und *Winslow* auf der einen, *Chesselden* und *Barthez* auf der anderen Seite verschiedene Meinungen vorgetragen haben. Nach ersteren sollen sich die Wirbel, wenn einer auf den anderen gebogen wird, um eine constante Axe drehen, welche zwischen dem Rückenmarksloche und dem Wirbelkörper durch den Wirbel geht; nach den letzteren soll die Streckung der Theile der Wirbelsäule nach hinten zwischen je zwei Wirbeln in zwei Mittelpunkten der Bewegung erfolgen, von denen der eine in der Knorpelverbindung der beiden Wirbelkörper, der andere in den Gelenkflächen der schiefen Fortsätze liege. Wenn die Streckung bis auf einen gewissen Punkt gekommen sey, so endige sie sich in der letzteren Gelenkfläche.

Jeder Mathematiker wird zugeben, dass alle Kunstgriffe der Analyse nicht hinreichen, die Bewegung zweier Wirbel an einander, die durch ein zusammendrückbares und ausdehnbares elastisches Polster unter einander zusammenhängen, dessen Höhe, Beweglichkeit und Elasticität an verschiedenen Stellen verschieden ist, durch Rechnung zu bestimmen. Experimente können hier allein Auskunft geben.

Wäre die Meinung von *Chesselden* und *Barthez* richtig, so würden die schiefen Fortsätze an den Len-

denwirbeln nicht so stehen, dass die oberen jedes Wirbels auf keine Weise bei der Streckung der Wirbel ein Stützpunkt für die unteren des nächst höheren seyn können. An den Rückenwirbeln kann eben so wenig daran gedacht werden, dass die oberen schiefen Fortsätze der Stützpunkt für die unteren des nächst höheren Wirbels wären, denn die Beugung dieser Wirbel nach hinten ist so gering und die schief liegenden *processus spinosi*, die sich fast berühren, sind sehr unvortheilhaft angebracht, um diese Wirbel wie einen zweiarmigen Hebel um die *processus obliquos inferiores* zu drehen. Wollte man aber auch diese Meinung nur auf die sechs unteren Halswirbel einschränken, so scheint sie doch durch den Bau der Bandscheiben nicht bestätigt zu werden. Denn an den Halswirbeln sind die Bandscheiben verhältnissmässig so hoch und die Gelenkfortsätze verhältnissmässig so niedrig, dass die Gelenkflächen der einander zugekehrten schiefen Fortsätze benachbarter Wirbel einander nicht völlig erreichen, indem vielmehr zwischen ihnen kleine Zwischenräume übrig bleiben, so dass jeder Wirbel nur auf dem Polster seiner Bandscheibe ruht, keineswegs sich mittelst seiner unteren Gelenkfortsätze auf die oberen Gelenkfortsätze des nächst tieferen Wirbels stützt. In diesem Umstande liegt zum Theil der Grund der grossen und allseitigen Beweglichkeit der Halswirbel. Im geringeren Grade findet man auch an den Lendenwirbeln, dass die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze sich nicht völlig berühren und nicht in allen Punkten einander gleich nahe sind.

Von dem Augenblicke an, wo sich ein Wirbel bei der Rückwärtsbeugung der Wirbelsäule wie ein zweiarmiger Hebel auf seinen unteren Gelenkfortsätzen zu drehen anfinge, müsste der hinterste Theil der Bandscheibe, der bisher bei der Rückwärtsbeugung mehr

und mehr zusammengedrückt wurde, umgekehrt wieder etwas ausgedehnt werden. Um zu sehen, ob das der Fall sey, sägte ich die Querfortsätze auf der einen Seite der Halswirbel ab, ohne die Gelenkfortsätze zu verletzen, ich machte die Bandscheiben an der Peripherie der Wirbel sichtbar, und fand, dass, wie weit ich auch die Halswirbel nach rückwärts beugen mochte, doch der hintere Theil der Bandscheiben immer mehr und mehr zusammengedrückt wurde. Ich kann daher die schiefen Fortsätze nur für Anstalten halten, welche gewisse Arten von Bewegungen der Wirbelsäule, die durch die stellenweise geschehende Dehnung und Zusammendrückung der Bandscheiben möglich sind, gestatten, andere einschränken, nicht aber für ein Hülfsmittel zur Hervorbringung der Bewegungen der Wirbelsäule.

Roulin in *Magendie Journal de Physiologie exp. Tom. I.* 1821. S. 330, sagt etwas Aehnliches: „Diese allgemeinen Bewegungen der Beugung und Streckung sind das Resultat sehr dunkler Bewegungen in den Articulationen mehrerer auf einander folgender Wirbel. Jeder dieser Knochen bewegt sich auf dem tieferen, nicht um zwei Centra der Bewegung, ... sondern um eine Axe von veränderlicher Lage, welche sich desto mehr nach vorn befindet, je beträchtlicher die Beugung ist, und welche sich auch in gewissen Fällen nach rechts oder links neigen kann, weil die Wirbelsäule fähig ist, sich in dieser Richtung zu krümmen.“

VI.

Ueber zwei Knochenscheiben, welche sich zwischen je zwei Wirbeln beim Hasen und Kaninchen befinden.

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. III. Fig. 15. und Taf. IV. Fig. 16.

Jede Bandscheibe, die zwischen je zwei Wirbeln bei dem Hasen und Kaninchen liegt, wird an ihren beiden Oberflächen von zwei dünnen Knochenscheiben bedeckt, die als getrennte Knochenstücken mit der an sie stossenden Oberfläche der Wirbelkörper durch Harmonie verbunden sind, ohne dass sich eine Knochenhaut zwischen jede Knochenscheibe und den Wirbelkörper hinein erstreckt.

Diejenige Oberfläche jeder Knochenscheibe, welche dem nächsten Wirbelkörper zugekehrt ist, hat vier bestimmte Erhabenheiten, die in entsprechende Vertiefungen auf der Oberfläche des nächsten Wirbelkörpers aufgenommen werden. Auf diese Weise ist die Knochenscheibe an den Wirbelkörper, dessen Endtheil sie bildet, befestigt.

Diese Knochenscheiben finden sich nicht nur zwischen allen wahren Wirbeln, die durch Bandscheiben verbunden sind, sondern auch zwischen dem ersten und zweiten, dem zweiten und dritten, und dem dritten und vierten Kreuzbeinwirbel, und überall sind sie durch die nämlichen Vorsprünge mit den Wirbelkörpern verbunden. An den Stellen, wo das Hinterhauptsbein und das Keilbein an ihrer Basis durch Knorpel verbunden

sind, fanden sie sich nicht, so ähnlich auch bei den Hasen die Basis dieser Knochen einem Wirbelkörper ist. Noch bei ziemlich alten Hasen finden sich die Knochenscheiben, die wohl in ihrem späteren Alter mit den Körpern vereinigt werden mögen. Man muss die frischen Wirbel untersuchen und die Knochenscheiben von den Wirbelkörpern losreissen, um sie zu sehen. Von aussen bemerkt man sie nicht. Bekanntlich sind auch die Lendenwirbel der Hasen mit sehr starken vorderen *processibus spinosis* versehen, die nur den Hasen zukommen.

Fig. 16. ist ein Lendenwirbel eines Hasen:

a, der *processus spinosus anterior;*

b b, die Querfortsätze;

c c, die unteren schiefen Fortsätze;

d, die Verbindungsfläche des Wirbelkörpers;

auf der man bestimmte vertiefte Linien sieht, die den Erhabenheiten entsprechen, welche auf der mit dieser Fläche verbundenen Knochenscheibe befindlich sind.

Fig. 17 *a*. Eine Bandscheibe, welche oben und unten von einer dünnen Knochenscheibe gedeckt wird.

Fig. 17 *b*. Eine Knochenscheibe von derjenigen Oberfläche aus gesehen, welche der Verbindungsfläche des nächsten Wirbels zugekehrt war. Man sieht drei erhabene Linien und einen erhabenen Punkt, welche in entsprechende Vertiefungen der Verbindungsfläche des benachbarten Wirbelkörpers eingreifen können.

Diese Beobachtung erinnert mich an die kleinen Knochenkerne, welche beim Maulwurfe zwischen den Rändern je zweier Wirbelkörper an der vorderen Seite zwischen dem Kreuzbeine und den sieben untersten wahren Wirbeln befindlich sind.

Ich habe *Dav. Flamms*, *Diss. de vertebrarum ossificatione*, *Berol.* 1818, nicht zur Hand, um nachzusehen, ob er bei anderen Säugthieren etwas Aehnliches

gefunden hat. Aus einer Aeusserung *Meckels* in diesem Archive 1820. S. 402 möchte ich es vermuthen.

VII.

Beobachtungen über die Structur einiger conglomerirten und einfachen Drüsen und ihre erste Entwickelung.

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. IV. Fig. 17.

Erst dann würde man von der Structur der mit Ausführungsgängen versehenen Drüsen eine gründliche Kenntniss besitzen, wenn man wüsste, in welchem Zusammenhange unter einander die letzten Verzweigungen der zu jeder Drüse gehörigen Organe ständen, namentlich die der Ausführungsgänge, der Gefässe und Nerven. Hinsichtlich der Vereinigung der Ausführungsgänge und der Gefässe in den conglomerirten Drüsen sind, wenn man keine Rücksicht auf die Erfahrung nimmt, vier Fälle denkbar:

1) entweder endigen sich sowohl die Ausführungsgänge als die Gefässe in Zellen und anderen Zwischenräumen der Drüsen, die weder als Theile der Ausführungsgänge, noch als Gefässhöhlen angesehen werden dürfen;
2) oder die Ausführungsgänge und Gefässe setzen sich ununterbrochen in einander fort;
3) oder die in feinere Aeste zertheilten Ausführungsgänge endigen sich an den Wänden der weniger fein zertheilten Gefässe und können durch Poren oder

durch organische Oeffnungen aus ihnen etwas aufsaugen;

4) oder endlich die in feinere Aeste und Netze zertheilten Gefässe endigen sich an den Wänden der weniger engen und kleinen letzten Aeste der Ausführungsgänge und können durch Poren oder organische Oeffnung etwas in die Höhlen der Ausführungsgänge durchschwitzen lassen oder aushauchen.

Um Aufschluss darüber zu erhalten, welcher von diesen gedenkbaren Fällen bei dem Baue der Drüsen wirklich in Anwendung gekommen ist, und ob die Natur vielleicht bei verschiedenen Drüsen eine verschiedene Verbindungsart der die Drüse zusammensetzenden Organe angewendet hat, können, ausser der sorgfältigsten Untersuchung der zusammengesetzten Drüsen selbst, folgende Wege eingeschlagen werden:

1) eine genaue und vollständige Untersuchung der einfachen Drüsen des menschlichen Körpers und derjenigen, die den Uebergang zu den zusammengesetzten bilden;

2) Beobachtungen über die Form, die die conglomerirten Drüsen zu der Zeit haben, wo sie bei Embryonen zuerst sichtbar werden, oder zu welcher sie sich wenigstens noch nicht vollkommen entwickelt haben;

3) Nachforschungen über die Gestalt, welche dieselben Drüsen allmälig bei einfacher gebildeten Thieren annehmen.

Dieses ist der Plan, den ich mir vor mehreren Jahren zu einer grösseren Arbeit über den Bau der Drüsen vorgezeichnet hatte. Ich habe auch hier und da Hand ans Werk gelegt und will jetzt einige von den gemachten Bemerkungen mittheilen.

Ueber den Bau der Parotis des Menschen.

Hierzu Fig. 17.

Ich injicirte die Ausführungsgänge der *parotis* eines Neugebornen mit Quecksilber. An mehreren Stellen waren die letzten Endigungen derselben sehr vollkommen angefüllt. Die Methode, deren ich mich bediente, um das Quecksilber so weit vorwärts zu treiben, ohne eine Zerreissung der Ausführungsgänge zu veranlassen, werde ich in der Folge einmal aus einander setzen. Die Ausführungsgänge verzweigen sich baumförmig, aber bei weitem nicht so fein, als die Blutgefässe. Sie haben keine Anastomosen. Zuletzt endigt sich jeder Ast in ein Träubchen von Zellen, die sehr dicht an einander sitzen, so dass man nur an manchen Zellen einen Ausführungsgang sieht, der mit den Ausführungsgängen der zu derselben Traube gehörenden Zellen zu einem grossen Ausführungsgange zusammentritt, und auch an den wenigen Zellen, z. B. bei *a* Fig. 17, wo man einen solchen Gang sieht, ist er sehr kurz und nicht viel enger, als das blinde Zellchen, in das er sich endigt. An vielen Stellen scheint es, als hingen die Zellchen unmittelbar unter einander zusammen, d. h. als wären die Träubchen nur durch zellige Vorsprünge, die in ihre Höhle hineinragten, in Zellen getheilt. Fig. 17. zeigt die Drüse ungefähr funfzig Mal im Durchmesser vergrössert, bei *b* sieht man das Läppchen der Drüse in natürlicher Grösse. Die kleinen Zellchen sind nicht regelmässig rund, sondern eckig und so gestaltet, dass die meisten einen grössten und einen kleinsten Durchmesser haben. Sie sind auch in der Grösse beträchtlich verschieden. Die Gänge, die zu ihnen führen, sind verhältnissmässig sehr dick, haben hier und da Anschwellungen, und nehmen bei ihrer Verästelung weniger am Durchmesser ab, als man gewöhnlich voraussetzt. Ich

habe die kleinen Zellchen verschiedene Male mit einer feiner und einer gröber eingetheilten Mikrometerplatte und bei drei verschiedenen Vergrösserungen gemessen. Ich fand ihren grösseren Durchmesser wie folgt:

bei 19maliger Vergrösserung	0,0095	bis	0,0127
bei 37maliger Vergrösserung	0,006	-	0,008
bei 79maliger Vergrösserung	0,013	-	0,010

Man findet also als Mittel 0,0099 oder fast $\frac{1}{100}$ Par. Linien oder $\frac{1}{1200}$ Par. Zoll. Diese Zellchen sind also ungefähr drei Mal grösser, als die feinsten Blutgefässchen, von denen man annimmt, dass sie nur ein Blutkörnchen fassen. Denn den Durchmesser eines Blutkörnchens pflegt man = $\frac{1}{3000}$ Zoll bis $\frac{1}{4000}$ Zoll zu schätzen. An einer von Dr. *Pockels* in Braunschweig sehr fein injicirten entzündeten Haut eines Menschen maass ich die Haargefässe und fand die feineren $\frac{1}{2000}$ Par. Zoll, und einzelne feinste sogar $\frac{1}{4000}$ Par. Zoll im Durchmesser. Man sieht hieraus, dass bei der Parotis derjenige Bau Statt finden könne, den *Sömmerring* und *Reisseisen* in den Lungen entdeckten. Die Ausführungsgänge endigen sich in Zellchen, an denen sich ohne Zweifel die feinsten absondernden Blutgefässe verzweigen, doch habe ich noch nicht versucht, diese Blutgefässe sichtbar zu machen. Niemand wird die grosse Aehnlichkeit des Baues der *parotis* und der Lungen verkennen. Nur sind die Lungenzellchen viel weiter und noch veränderlicher in ihrer Gestalt und Grösse. Ich fand ihren Durchmesser in mehreren Leichnamen an Stellen, wo sie von der in den Lungen zurückgebliebenen Luft aufgeschwellt wurden, und wahrscheinlich nicht ungewöhnlich ausgedehnt waren, nach mehrmals wiederholten mikrometrischen Messungen verschiedener Zellen 0,053 bis 0,160 Par. Linien, d. h. fünf bis sechszehn Mal grösser, als den der Zellchen der *parotis*.

Die runden, sehr regelmässigen Körnchen der Corticalsubstanz der Nieren, die man für die *acinos* der Nieren hält, sind auch viel grösser, als die Zellchen der *parotis*. Ich untersuchte sie bei drei verschiedenen Leichen, in zwei frischen, wo sie sehr gut sichtbar waren und in einer injicirten, wo die rothe Injectionsmasse in diese Zellchen gefärbt übergegangen war, ohne dass die feinsten Blutgefässe damit stark erfüllt waren, so dass man die *acinos* durch diesen Zufall vorzüglich deutlich sehen konnte. In allen waren sie sehr rund und ziemlich gleich gross, nämlich ihr Durchmesser 0,080 bis 0,106 Par. Linien, und also acht bis fast elf Mal grösser, als die Zellchen der *parotis*. Da die Träubchen, zu welchen mehrere Zellchen der *parotis* verbunden sind, vier bis sieben Mal grösser sind, als die Zellchen und also in letzterem Falle einen Durchmesser von 0,088 hatten, so sieht man, dass die in Zellen getheilten Träubchen der *parotis* den Lungenzellchen und den *acinis* der Nieren an Grösse fast gleichkommen und also mit ihnen verglichen werden können. In der That fand ich zuweilen, dass sich Aeste der Ausführungsgänge der *parotis* mit blinden Enden endigten, welche an Grösse den kleineren Träubchen gleich kamen, aber nicht in kleine Zellchen getheilt waren, z. B. bei *a'*.

Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Parotis des Kalbes.

Hierzu Fig. 18. Stellt den Kopf des Kalbsembryo vergrössert vor.

An einem 2 Zoll 7 Linien Par. Maass vom Scheitel bis zum Ende des Kreuzbeines langen Kalbsembryo fand sich an der Stelle, die die *parotis* später einnimmt, ein ohne alle Injection sichtbarer Ausführungsgang, ohne ein ihn verbergendes Parenchyma. Er theilte sich in sieben Zweige, von denen jeder in ein, zwei bis drei

Aestchen aufhörte, die an ihrem Ende in ein kleines Bläschen anschwollen. Nur ein einziger Ast theilte sich in zwei grössere Aeste, von denen jeder seine in Bläschen aufhörenden Nebenäste hatte. Als ich diese Beobachtung machte, war ich noch nicht mit einer Vorrichtung versehen, welche erforderlich ist, um undurchsichtige, auf grossen Stücken befindliche, Theile mikrometrisch zu messen, und ich kann daher über die Dicke des Ausführungsganges und der Bläschen, in die er sich endigt, nichts Genaues sagen, da sie nur nach dem Augenmaasse gezeichnet sind. Die *glandula submaxillaris* war schon weiter in der Bildung fortgeschritten. Sie hatte eine ovale Gestalt, und die Zertheilung der Ausführungsgänge war verwickelter und durch eine äussere Haut der Drüse eingehüllt. Dennoch konnte man durch die durchsichtige Hülle der Drüse bemerken, dass auch bei dieser Drüse die Ausführungsgänge viel einfacher und verhältnissmässig zur Kleinheit der Drüse dicker, aber weniger vielfach verzweigt waren, als im vollendeten Zustande. Ich habe Gelegenheit gehabt, durch eine zweite Untersuchung meine Beobachtung über die beschriebene Entwickelung der *parotis* eines Kalbsfötus zu bestätigen. Man muss zu dieser Untersuchung den Fötus frisch nehmen, und wenn man ihn zum Behufe einer fortgesetzten Untersuchung einige Zeit aufzuheben wünscht, so muss man ihn in eine gesättigte Auflösung von Kochsalz in Wasser thun.

Aus dieser Beobachtung scheint gefolgert werden zu können:

1) dass die Stämme der Ausführungsgänge denjenigen Theil der Drüse ausmachen, der sich zuerst bildet;
2) dass sich die Drüse dadurch vergrössert, dass wahrscheinlich neue Knospen an dem Ausführungsgange zum Vorscheine kommen, und die Knospen oder Zellen der blinden Enden zu Aesten fortwachsen;

3) dass die Gefässstämme und vielleicht auch die Nervenstämme, die zu der Drüse treten, sich erst später, nachdem sie die Ausführungsgänge vielfach in Aeste getheilt haben, so vergrössern, dass sie die Ausführungsgänge mit verbergen helfen.

Ueber einige einfachere Drüsen, namentlich die der Zunge und die Meibomschen des Auges beim Menschen.

Ruysch, der gegen *Malpighi* die hohlen blinden Enden der Ausführungsgänge conglomerirter Drüsen läugnete, kannte zwar die Schleim- und Hautbälge sehr wohl, aber er läugnete, dass aus der Structur derselben ein gültiger Beweisgrund für die Malpighische Ansicht hergenommen werden könne, denn er läugnete, dass die Bälge zu den Drüsen zu zählen seyen. *Ruysch* würde hierin Recht gehabt haben, wenn die einfachen Drüsen nicht allmälig in die zusammengesetzten übergingen, und wenn es umgekehrt Organe gäbe, welche einen Uebergang von den einfachen Bälgen zu den grösseren, hohlen, absondernden Organen, z. B. zu dem Magen bildeten. Folgende Beobachtungen zusammengenommen mit den so eben über die *parotis* des Menschen mitgetheilten, beweisen, dass *Malpighis* Vorstellung von den Drüsen mit dem wirklichen Baue der Drüsen im Wesentlichen übereinstimmt.

Einfache Drüschen oder Bälge der Zunge.

Auf dem Rücken der Zungenwurzel sind die oft sehr in die Augen springenden linsenförmigen Erhabenheiten bekannt, auf deren Mitte man häufig einen kleinen röthlichen Punkt sieht, der, als er von mir nach dem Augenmaasse geschätzt wurde, wohl manchmal

$\frac{1}{4}$ Linie Durchmesser zu haben schien, zuweilen aber so klein war, dass er nur mit Mühe gesehen werden konnte. Diese Oeffnungen waren mit einer etwas wulstigen Lippe umgeben und aus den meisten hing bei dem Menschen, dessen Drüsen ich untersuchte und der an einer *blennorrhoea* aller Schleimdrüsen des Mundes, des Rachens und der Luftröhre gelitten zu haben schien, ein Faden zähen Schleimes hervor, der sich durch Druck auf den Schleimbalg vergrösserte und namentlich verlängerte. In diese Mündung brachte ich ein feines Injectionsröhrchen ein und spritzte eine Anzahl *folliculos*, jeden einzeln, ein, wobei ich einige Kunstgriffe anwenden musste, weil man die Mündung des *folliculus* an der Injectionsröhre nicht anbinden kann, und das Quecksilber daher leicht neben der Röhre wieder zur Mündung heraustritt, was dadurch verhütet wird, dass die Spitze des Röhrchens conisch ist und die Mündung sehr vollkommen ausfüllt.

Aus den angefüllten Drüschen trieb die Elasticität der Wände derselben, sobald das Röhrchen zurückgezogen wurde, etwas Quecksilber zurück, worauf ich aber in die Oeffnung die feine Spitze eines aus zusammengerolltem Druckpapiere gemachten kleinen Papierstöpsels hineindrehte, den ich, wenn er fest schloss, damit er nicht wieder herausgezogen werden möchte, nahe über der Oeffnung mit einer Scheere abschnitt. Auf diese Weise wurde die Drüse wieder strotzend von ihrem Quecksilber erfüllt, weil der eingetriebene Stöpsel einen Theil des Raumes der Drüse erfüllte und das Quecksilber in die Zellchen derselben vorwärts trieb.

Nun präparirte ich die Drüsen frei, und nahm einige heraus und trocknete sie. Es zeigte sich, dass die röthliche und weiche Substanz eine Höhle umschloss, die manchmal ziemlich einfach war, meistens stellte sie aber ein Conglomerat von rundlichen kleineren Zellen

dar, die durch die mittlere Höhle mit einander communicirten. Man konnte das Quecksilber durch die durchscheinenden Wände der Drüse aus den Zellen in den mittleren Raum des Säckchens übergehen sehen, wenn man den Papierstöpsel herauszog, umgekehrt konnte man das Quecksilber aus dem mittleren Raume der Drüse in die Zellchen eintreten und sie erfüllen sehen, wenn man den Papierstöpsel einfügte und andrückte. Die meisten einfachen Schleimdrüsen der Zunge haben also viel Aehnlichkeit mit den letzten Enden der Ausführungsgänge der Parotis, mit dem Unterschiede, dass hier die Zellen ausserordentlich gross, und sehr bequem mit blossen Augen betrachtet werden können, da sie im Gegentheile bei der *parotis* sehr klein sind und mikroskopisch untersucht werden müssen. Auf ähnliche Weise, wie dort, stehen eine Anzahl rundliche Zellen um eine mittlere Höhle, mit der sie aber freier communiciren, als die Zellen der *parotis*. Benachbarte Schleimbälge communiciren nicht unmittelbar und seitwärts mit einander, ob sie gleich oft ganz dicht an einander liegen. Viele haben gar keinen Ausführungsgang, sondern eine blose Oeffnung an der Oberfläche der Zunge, die sich durch Einbringen feiner Sonden ungemein erweitern lässt. In einem Falle füllten sich bei der Injection einer Drüse oberflächliche Saugadern an und das Quecksilber ging in grössere klappige Stämme über. Ihre Zweige bildeten ein äusserst feines Netz, wovon die kleinsten Zweige bis zur Oberfläche der Drüsen verbreitet waren.

Es ist schon oben S. 204 bis 207 auseinandergesetzt worden, dass ich bei den Talgdrüsen neugeborener Kinder, vorzüglich am Hodensacke, eine sehr übereinstimmende Structur der Talgdrüsen sah, als die der traubenförmigen Schleimdrüsen ist, und dass ich die vergrösserten Talgdrüsen in der Nähe des Skirrhus mit Quecksilber

anfüllte und gleichfalls fand, dass sie aus einem Säckchen bestehen, dessen Wände durch zellige Vorsprünge im Inneren Zellen bilden.

Zusammengesetzte Drüsen der Zunge.

Präparirt man die angefüllten oberflächlichen sackförmigen Schleimbälge der Zunge von allen Seiten frei, so findet man bei einigen, dass von ihrem *fundus* aus ein ziemlich dicker, gelbbräunlicher, durchscheinender Gang in die Masse der Zunge tiefer eindringt, der die Länge von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll hat. Man unterscheidet diese Gänge bei einiger Uebung leicht von Gefässen, durch ihre Farbe, ihren Zusammenhang mit den Schleimbälgen, dadurch, dass sie sich nicht nach der Haut der Zunge zu, wie die Gefässe, sondern nach dem Inneren der Zunge zu in Zweige theilen. Sticht man einen solchen Gang an, so treibt seine Elasticität Schleim hervor, der als ein durchsichtiger, zäher Faden zum Vorscheine kommt. Nur mit Mühe kann man aus dem Schleimbalge in den Gang Quecksilber treiben, das jeder Zeit leichter neben dem durch die Oeffnung des Schleimbalges eingebrachten Röhrchen herausdringt, als in jenen Canal eindringt. Doch ist mir es zwei Mal gelungen, aus einem mit Quecksilber angefüllten, dann mit einem kleinen Papierstöpsel zugestöpselten, Schleimbalge durch Druck auf den oberen Theil der Drüse und den Stöpsel Quecksilber in jenen Gang einzutreiben. Einmal erreichte ich auch dadurch meinen Zweck, dass ich an dem Gange, an der Stelle, wo er aus dem Schleimbalge ausging, einen kleinen Einschnitt machte, den Schleim, aus der tiefer liegenden Drüse, zu der er ging, durch Druck auf dieselbe auspresste und nun das Injectionsröhrchen in den Einschnitt einbrachte, was dadurch erleichtert wird, dass der heraushängende Schleim die

Stelle des Einschnittes sichtbar macht. Dieser Gang läuft also zu einer tiefer liegenden, zwischen den Fleischfasern der Zunge befindlichen, grösseren, härteren, aus Läppchen und Körnchen bestehenden Drüse, die zuweilen einen Durchmesser von drei Linien hat, zugleich aber platt ist. Ehe der beschriebene Gang dieses Drüschen erreicht, theilt er sich zuweilen, wiewohl nicht immer, in mehrere Aeste, z. B. das eine Mal in drei Aeste, aber immer theilt er sich innerhalb dieser Drüsen in kleinere Zweige.

Der Ausführungsgang wurde in einigen Fällen gegen die zusammengesetzten Drüschen in der Tiefe, der Zunge zu, weiter; gegen den Schleimbalg zu, an der Oberfläche der Zunge, etwas enger. Es ist mir zu wiederholten Malen gelungen, ein solches zusammengesetztes tiefliegendes Drüschen, das wie eine kleine Speicheldrüse aussieht und nur etwas röthlicher ist, vollständig mit Quecksilber anzufüllen, nachdem ich den Schleim aus der Drüse durch Druck ausgepresst hatte. Das Quecksilber erfüllte kleine hohle Körnchen, die wie die der Speicheldrüsen angeordnet, zugleich aber viel grösser, als die der Speicheldrüsen waren. Da ich, als ich diese Untersuchung vor mehreren Jahren machte, noch nicht mein zum Messen undurchsichtiger grosser Präparate eingerichtetes Mikrometer besass, so war ich nicht im Stande, die Körnchen dieser Drüschen zu bestimmen, werde es aber in der Folge thun. Auch in den Lippen, am Backen und an der Luftröhre habe ich Drüschen gefunden, die deutlich aus Läppchen und Körnchen bestanden, und einen längeren verzweigten Ausführungsgang besassen; aber ich habe sie noch nicht mit Quecksilber angefüllt.

Ueber die Meibomschen Drüsen am Augenliede des Menschen.

Ich habe zwei Meibomsche Drüsen dadurch mit Quecksilber angefüllt, dass ich die in ihnen enthaltene Augenbutter, durch Druck auf dieselben, zu der am Augenliedrande gelegenen Oeffnung auspresste, dann ein feines, conisches, zu Quecksilberinjectionen bestimmtes, Röhrchen in die Oeffnung einbrachte. Während das Röhrhen noch in der Oeffnung der Drüse steckte war jedesmal die ganze Drüse am vollkommensten erfüllt, denn immer trat ein Theil des Quecksilbers aus derselben zurück, so wie man das Röhrchen aus der Oeffnung herauszog. Da ich das Quecksilber mittelst einer Spritze einspritzte, so konnte ich es abwechselnd mit verstärkter Kraft in die kleinsten Zellchen der Drüse eintreiben und es darauf wieder zum Theile zurückweichen lassen. Jede Meibomsche Drüse ist ein Schlauch, dessen Wände rings herum und bis in die Nähe der Mündung zellig sind, so dass die Drüsen wie Trauben aussehen, mit dem Unterschiede, dass die Beeren unmittelbar unter einander verschmolzen sind, und nicht durch enge Ausführungsgänge, wie durch Stielchen unter einander zusammenhängen. Diese Zellchen zeigen sich, wenn sie vollkommen mit Quecksilber erfüllt sind, viel rundlicher und gleichförmiger, als wenn sie mit Augenbutter angefüllt sind, wo sie platt und unregelmässig aussehen. Wenn ich in die Oeffnung einer mit Quecksilber erfüllten Drüse die Spitze eines kleinen Papierstöpsels einbrachte, so konnte ich einen Theil der Drüse mit dem darin noch vorhandenen Quecksilber vollkommen anfüllen. Der kleinere Durchmesser ihrer Zellchen betrug, wenn sie getrocknet war, 0,031 bis 0,038 Par. Linien, ihr grösserer 0,069 bis 0,076 Par. Linien. Der längste Durchmesser der Zellchen liegt im Querdurchmesser der Drüse.

Ueber den Bau der Submaxillardrüsen einiger Vögel.

Hierzu Fig. 19. 20. 21.

Die Speicheldrüsen sind diejenigen, die nächst der *mamma* in der Reihe der Thiere mit am frühesten sehr einfach werden und verschwinden, nämlich schon bei sehr vollkommenen Thieren, bei den Vögeln. Dieses Einfachwerden einer Drüse ist ein für den Anatomen vorzüglich interessanter Gegenstand. Eine sonst so zusammengesetzte Drüse zeigt sich da in ihrer grössten Einfachheit; was der Anatom sonst durch Mikroskope mühsam suchen muss, sieht er hier mit blosen Augen. Ich habe die Submaxillardrüsen des Perlhuhnes, der Henne und der Gans untersucht.

Die zwei Submaxillardrüsen sind längliche, platte Drüsen, die in dem Zwischenraume der *maxilla inferior* liegen und an ihrem vorderen Ende eine Reihe von etwa fünf bis sechs Oeffnungen haben, welche in dicke Gänge führen, die der Länge der Drüse nach verlaufen. Aus diesen konnte durch Druck auf die Drüse eine schleimige, sehr consistente Substanz ausgepresst werden, wodurch dann die Drüse zusammenfiel. Hierauf führte ich entweder in eine von den in der Mundhöhle befindlichen Oeffnungen oder durch einen künstlichen in einen der Gänge gemachten kleinen Einschnitt das Röhrchen meines Injectionsapparates ein, und füllte die Verzweigungen dieses Ganges mit Quecksilber an. Niemals drang das Quecksilber in die Zweige eines benachbarten Ausführungsganges, der seine besondere Oeffnung hatte, ein. Die Ausführungsgänge, die an einem der beiden Seitenränder der Drüse lagen, waren einfacher gebildet, als die mehr in Mitte der Drüse gelegenen. Aber alle Ausführungsgänge theilten sich nur in wenige dicke Aeste, die mit blinden Enden, dicht an der Oberfläche der Drüse aufhörten. An dem einen

Rande einer solchen Drüse fand ich den Ausführungsgang so einfach gebildet, dass er am Rande der Drüse der Länge nach als ein ziemlich gerader Gang verlief und sich in zwei runde Bläschen endigte, die eben so gross wie der Gang waren, so, dass es nicht nöthig war, ein Vergrösserungsglas zu Hülfe zu nehmen, um ihn ganz deutlich zu beobachten. An dem anderen Rande einer Drüse, die man Fig. 19. in natürlicher Grösse abgebildet sieht, verlief der Ausführungsgang längs der ganzen Drüse von einem Ende bis zum anderen, und gab an seiner, der Drüse zugewendeten, Seite eine Reihe kurzer Aestchen, von denen jedes sogleich in einem runden Zellchen oder Bläschen aufhörte; an der Seite dagegen, welche er dem Seitenrande der Drüse zukehrte, nicht einen einzigen Ast. In Fig. 19. ist dieser Gang mit Quecksilber ausgefüllt. Da ich mir genau anzumerken unterlassen habe, ob diese Drüse von einer Gans oder von einer Henne herrührt, und ich, ob ich gleich das Präparat noch besitze, mich nicht mit Bestimmtheit erinnern kann, so muss ich das vor der Hand dahingestellt lassen.

Fig. 20. ist aber einer der mittleren Ausführungsgänge aus der Submaxillardrüse eines Perlhuhnes, mit Quecksilber angefüllt, der sich eigentlich noch weiter in die Spitze der Drüse heraberstreckte, als hier gezeichnet ist, wo aber die Verzweigungen minder deutlich zu sehen waren. Die Aeste dieses Ausführungsganges schwollen nicht in runde Bläschen an, sondern endigten so, wie man hier sieht. Wenn man aber ein solches blindes Ende unter dem Mikroskope betrachtete, z. B. das bei *a*, so erscheint es wie in Fig. 21., wo das auf Fig. 20. mit *a* bezeichnete blinde Ende vergrössert abgebildet ist. Eine Menge unregelmässiger Einschnitte theilen dieses blinde Ende und eben so die übrigen in dreiseitige oder längliche abgerundete Zellen, die wahr-

scheinlich durch zellige Vorsprünge, die in die Höhle des blinden Endes hineinragten, von einander abgesondert wurden. Die untersten Zellen sind am vollkommensten von Quecksilber erfüllt, und ausserdem deswegen am deutlichsten sichtbar, weil sie dicht an der Oberfläche der Drüse lagen. Sie hatten einen Durchmesser von 0,08 bis 0,13 Par. Linien. Aber nicht nur die blinden Enden der Gänge bestehen gleichsam aus einem Conglomerate von Zellen, die nach der mittleren Höhle des blinden Endes zu offen zu stehen scheinen, sondern an dem Stamme des Ausführungsganges bemerkte man gleichfalls solche zellige Abtheilungen, die von zelligen Vorsprüngen in der Höhle des Ganges herzurühren scheinen. Also thut man Unrecht, *wenn man die Thätigkeit in den Drüsen auf die blinden Enden der Ausführungsgänge zu beschränken geneigt ist*, vielmehr stimmen *auch die Ausführungsgänge selbst in ihrem Baue mit den blinden Enden so überein*, dass bei dem Perlhuhne kein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen war, *und dass also die Absonderung des schleimartigen Speichels ohne Zweifel eben so gut in den Gängen selbst, als an ihren Enden Statt findet.* Die Submaxillardrüsen der Vögel bestehen also aus einer Anzahl an einander gehefteter in keinem Parenchyma verborgener Gänge, die sich theils in Zellchen, bei manchen Vögeln aber blos einfach blind, endigen. Sie verhalten sich also ähnlich, als die *parotis* des Kalbsembryo.

Ich muss hier noch auf das entgegengesetzte Verhalten der Speicheldrüsen und des Pancreas bei den Vögeln aufmerksam machen. Dieses letztere ist bei ihnen sehr gross, und dadurch, dass ich das Pancreas einer Gans bis in die blinden Enden mit Quecksilber angefüllt habe, habe ich mich überzeugt, dass sich in ihm die Ausführungsgänge äusserst vielfach in Aeste theilen, und dass sich die letzten Aestchen in so zahl-

reiche Bläschen endigen, dass es schwer ist, die Verzweigungen der Aeste von ihnen unbedeckt zu sehen, was aber doch an einigen Stellen möglich war. Die Zellchen sind von sehr verschiedener Grösse unregelmässig eckig, und beträchtlich grösser, als die in der *parotis* des Menschen.

Ueberhaupt zweckt wohl der Bau der Drüsen darauf hin, eine grosse absondernde Fläche in einem kleinen Raume möglich zu machen. Eine Schleimhaut scheint mir nicht dadurch zur Schleimhaut zu werden, dass sie mit Schleimdrüsen versehen ist, vielmehr werden die Schleimdrüsen dadurch zu Schleimdrüsen, dass sie aus einer Schleimhaut bestehen, die, um eine grosse absondernde Oberfläche in einem kleinen Raume zu haben, die Gestalt eines Säckchens mit zelligen Vorsprüngen an seiner inneren Oberfläche bekommen hat. Vor der Hand ist es mir noch nicht gelungen, die Schleimdrüsen in der Haut des *sinus sphenoidalis* des Menschen deutlich zu sehen, und doch finde ich diese Höhle, die eine so enge und so gestellte Oeffnungen hat, dass man nicht annehmen kann, dass Schleim aus der Nasenhöhle in sie hineinkomme, zuweilen reichlich mit einem dicken Schleime angefüllt. Die Schleimhaut besitzt wahrscheinlich auch da das Vermögen Schleim abzusondern, wo sie nicht in Bläschen und Zellen gefaltet ist.

Daher bedient sich auch die Natur bei der Einrichtung von Absonderungsorganen in verschiedenen Thieren beider Methoden, welche zu einer ausnehmenden Vergrösserung der absondernden Fläche führen können, nämlich entweder absondernde Häute in das Innere des Körpers hineinzustülpen, in dem durch Einstülpung entstandenen Schlauche oder Sacke durch Wachsthum neue Einstülpungen, Zellen, oder durch noch kleinere Einstülpungen Aeste und Zellen, oder wohl gar Aeste,

Aestchen und Zellen u. s. w. zu bilden, wie das bei den Lungen, bei der *parotis etc.* der Fall ist. Die absondernde Fläche wird hier bei demselben Umfange der Drüse desto grösser, je vielfacher die Eintheilung der Ausführungsgänge in Aeste, Aestchen und Bläschen ist. Hier tritt der abgesonderte Stoff auf der ausgehöhlten Seite der Einstülpung hervor, und die absondernden Blutgefässe und die Nerven treten auf der gewölbten Seite der Einstülpungen zu der absondernden Haut hinzu.

Die entgegengesetzte Einrichtung findet sich bei den Kiemen der Fische und bei manchen Absonderungsorganen niederer Thiere, wo die absondernde Haut aus dem Thiere herausgestülpt, über ein Gerüst hingespannt und durch neue Einstülpungen vergrössert wird, hier tritt umgekehrt der abgesonderte Stoff auf der gewölbten Oberfläche der nach aussen gestülpten absondernden Haut hervor, und die absondernden Blutgefässe und Nerven begeben sich zu der hohlen Oberfläche der absondernden Membran.

Darum darf man sich auch nicht wundern, dass der Magen einen besonderen Saft, den *succus gastricus*, liefern kann, ohne dass wir Drüsen als die Quellen desselben nachzuweisen im Stande sind (denn die von *Home* angegebenen kann man wohl für nichts, als für Schleimdrüsen halten, wie sie sich auch im *oesophagus* finden). Eine jede passend organisirte Haut kann zu einer besonderen Absonderung fähig seyn.

Ueber den Bau der Nieren bei einigen Vögeln.

An ebendemselben Perlhuhne, *Meleagris Numida*, an dem ich die Submaxillardrüsen untersuchte, und das an einer mir nicht bekannt gewordenen Krankheit gestorben war, fand ich die Ureteren und das Parenchyma der Nieren so voll von einem gelblichen, syrups-

dicken Harne, dass sie wie injicirt erschienen, und dass Nieren, deren Ureteren man am lebenden Vogel unterbunden hätte, kaum geeigneter zur Untersuchung der Nieren gewesen seyn würden. Sehr feine Harnröhrchen auf der Oberfläche der Nieren und in ihrer Masse waren wie ausgespritzt und zeigten sich als lange vielfach und schlangenförmig gewundene Fädchen. Als ich durch den Ureter Quecksilber einspritzte, erweiterten sich die Ureteren und ihre Aeste, so wie die Aeste dieser Aeste, aber in die Substanz der Nieren drang kein Quecksilber ein, und eher zerrissen die Ureteren. Eine genauere Zergliederung lehrte, dass sich diese Aeste der Ureteren, so wie bei den Menschen und den Säugthieren die Nierenkelche, blind endigten, und dass in jedes blinde Ende *eine lange, dünne, sehr zugespitzte Pyramide hineinragte*, an der man deutlich der Länge nach gelbliche gestreckte, weniger geschlängelte, divergirende, mit gelbem Urin wie injicirte Fädchen gegen die Rinde hin verlaufen sah. Diese Untersuchung stimmt nicht mit der Beschreibung überein, die man gewöhnlich von dem Baue der Nieren der Vögel giebt, nach der keine Pyramiden vorhanden seyn, und die Ureteren sich vielmehr ununterbrochen in die feinen Harngefässe fortsetzen sollen, wogegen aber schon der Umstand spricht, dass es nicht gelingt, Quecksilber in die feinen Harngänge von den Ureteren aus einzutreiben.

Unterdessen muss ich hinzufügen, dass die beschriebenen Pyramiden nicht bei allen Vögeln so deutlich sichtbar sind, als bei dem Perlhuhne. Bei der Gans z. B. theilen sich die Aeste der Ureteren öfter in kleinere Zweige, ehe sie sich blind endigen, so dass sie zu klein waren, als dass es mir möglich gewesen wäre, die in sie hineinragenden Pyramiden zu sehen.

Resultate über den Bau der untersuchten Drüsen und einige Ideen über die Eintheilung der nach aussen geöffneten Drüsen.

1) Es giebt einen allmäligen Uebergang von den einfachsten Drüsen zu den zusammengesetzten, wobei mir folgende Stufen vorgekommen sind:

A. *Einfache Drüsen, glandulae simplices*, Drüsen ohne einen verzweigten Ausführungsgang:

a) einfachste Bälge, Säckchen, die mit einer Mündung auf der Oberfläche einer Schleimhaut geöffnet sind. Vielleicht manche Schleimdrüsen;

b) traubenförmige Bälge mit einem kurzen Ausführungsgange. Ein Sack oder Schlauch, dessen Wände zellige Vorsprünge haben und dessen Zellen mit dem mittleren Raume der Höhle des Balges communiciren, z. B. meibomsche Drüsen, viele *glandulae sebaceae* und Schleimdrüsen.

B. *Zusammengesetzte Drüsen, glandulae compositae*, Drüsen mit einem verzweigten Ausführungsgange:

c) Drüsen, deren sehr weite verzweigte Ausführungsgänge unter einander communiciren, ob sie sich gleich besonders an verschiedenen Stellen auf der Schleimhaut öffnen, z. B. Mandeln;

d) gelappte Drüsen, glandulae conglomeratae, deren verzweigte Ausführungsgänge nicht unter einander communiciren, wenn auch deren mehrere da sind, und die zugleich deutlich in Läppchen und Körnchen getheilt sind, zwischen welche von allen Seiten Gefässe und Nerven in die von keiner eigenthümlichen Haut umgebene Drüse eindringen können;

c) ungelappte zusammengesetzte Drüsen, glandulae compositae non lobatae, die nicht deutlich in Läppchen und Körnchen getheilt und auch von keiner besonderen Haut umhüllt sind, so dass die Gefässe an einer oder einigen bestimmten Stellen in sie eindringen, z. B. Leber, Nieren, Hoden.

2) Auch Drüsen, die zu einer Classe gehören, unterscheiden sich durch die Gestalt und Grösse der blinden Enden, mit welchen ihre Ausführunggänge aufhören, und durch die Theilung der Ausführungsgänge in engere und vielfacher verschlungene Aeste.

3) Die kleineren Aeste der Ausführungsgänge sind zuweilen auch durch zellige Vorsprünge an ihren Wänden in Zellen getheilt und es werden also wahrscheinlich in ihnen auch Säfte abgesondert, wie in den blinden Enden.

4) die blinden Enden der Ausführungsgänge, *acini*, sind hohle, rundliche oder längliche Säckchen oder Schläuche, die durch zellenartige Vorsprünge in Zellen abgetheilt werden, die mit einer mittleren Höhle in einer sehr offenen Verbindung stehen; sie haben also im Kleinen denselben Bau, den die Traubenbälge im Grossen besitzen.

5) Die dünnsten Aeste der Ausführungsgänge und ihre blinden Enden der von mir untersuchten Drüsen sind weit dicker, als die kleinsten Blutgefässe, und *Malpighis* Vorstellung von dem Baue der Drüsen scheint daher bei diesen Drüsen mit der Natur übereinstimmend.

6) Wenn bestimmte Drüsen bei gewissen Thierclassen überhaupt unvollkommen ausgebildet sind, so findet man, dass die Ausführungsgänge weniger verzweigt, verhältnissmässig weiter, und ihre blinden Endigungen grösser und weniger getheilt sind.

7) Wenn eine bestimmte Drüse bei einem Thierembryo und wahrscheinlich auch beim menschlichen Embryo deswegen unvollkommen ausgebildet ist, weil das Thier noch zu jung ist, so sind ihre Ausführungsgänge weniger verzweigt, dicker, und ihre blinden Enden verhältnissmässig weiter. Dieser Satz ist aber vor der Hand nur auf Beobachtungen einer Drüse eines Thieres gegründet, und bedarf daher der Bestätigung.

VIII.

Ueber die Leber von Cyprinus Carpió, die zugleich die Stelle des Pancreas zu vertreten scheint.

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. IV. Fig. 22.

Wenn wir bei den Vögeln Gelegenheit gefunden haben, die Speicheldrüsen auf einen sehr einfachen Bau, nämlich auf grob verästelte, dicke Ausführungsgänge, reducirt zu sehen, so verschaffen uns die Fische eine ähnliche Gelegenheit hinsichlich des *pancreas*. Bekanntlich vertreten eine Anzahl Blinddärmchen, die an der Stelle des Ueberganges des Magens in den Dünndarm befindlich sind nach der Meinung vieler Anatomen die Stelle des *pancreas*. Aber diese Blinddärmchen finden sich nicht bei allen Fischen, bei denen kein *pancreas* da ist, z. B. beim Hechte, bei allen *Cyprinus*arten. Folgende Beobachtung wird wahrscheinlich machen, dass die Natur auch zuweilen einem drüsigen Organe zugleich die Stelle eines zweiten vertreten lässt.

Die Leber des Karpfens unterscheidet sich von den Lebern anderer Thiere:

1) wegen ihrer Lage und Eintheilung in Lappen, denn während die Leber aller anderer Thiere mehr aus einer zusammenhängenden Masse besteht, die häufig durch Einschnitte in zwei oder mehrere neben einander liegende Lappen getheilt wird und in der Mitte oder seitwärts über dem Darmcanale liegt, so bildet die Leber des Karpfen vielmehr drüsige Bänder, die sich in die mannichfaltigen Schlingungen des Darmes legen, und mittelst des *mesenterii* an ihm angeheftet werden. Der Darm und der Magen, welche ohne Grenze in einander übergehen, bilden drei nach oben und drei nach abwärts gerichtete Schlingen, alle diese Schlingen sind von Leberstreifen begleitet, die von dem obersten, über dem Magen liegenden, Theile der Leber ausgehen, herabsteigen, und sich an einigen Stellen wieder aufwärts in die Höhe schlagen. Der Haupttheil der Leber bedeckt den Magen und enthält auf seiner rechten Seite die grosse rundliche Gallenblase, die nicht an der hinteren und inneren Fläche der Leber, sondern in einem Loche derselben liegt, so dass sie auf beiden Flächen der Leber hervorsteht. Die Leber ist an ihrem obersten Theile an die Scheidewand geheftet, welche die Höhle, in der das Herz liegt, von dem Unterleibe trennt. An dem hintersten Theile dieser Stelle tritt die *vena hepatica*, als ein einziger grosser Stamm, die Scheidewand durchbohrend, in das Herz, nachdem sie in der Mitte des den Magen von hinten begleitenden Leberlappens heraufgestiegen war und unten, an der untersten Schlinge aus Zweigen, die aus den übrigen Leberlappen hervortreten, zusammengesetzt worden war. An den grossen Lappen ist die Milz angeheftet, die von einer hautartigen Fortsetzung dieses Lappens bedeckt wird.

2) Die Leberstreifen sind selbst nach Art des Pancreas

in viele, vielgestaltige, nicht rundliche, sondern eckige *lobulos* getheilt, die durch Gefässe und die Bauchhaut zusammengehalten werden, ihre Farbe ist blass gelbbraun, und wird beim Kochen weisslich, ihr Geschmack ist kein leberartiger, daher dieses Organ auch im gemeinen Leben nicht als Leber angesehen wird.

3) Während das Pancreas, und auch die bei den meisten Fischen die Stelle des *pancreas* vertretenden blinden Anhänge des angehenden Dünndarmes fehlen, *ist die Leber mit zweierlei Arten verschiedener Ausführungsgänge versehen.*

a) Die einen sind die eigentlichen Gallengänge Fig. 22, [9] und [10], die aus einer durchsichtigen, ziemlich festen Membran bestehen, ein grünliches Ansehn haben, und an der Zahl sechs am oberen Theile der Leber zusammenkommen, um sich am Halse der Gallenblase in den *ductus cysticus* neben einander einzumünden. *Sie enthalten Galle.* Der dickste ist der, welcher in den dicken an der rechten Seitenfläche des Magens liegenden Lappen zugleich mit der *vena hepat.* herabsteigt.

Alle diese *ductus hepatici* haben das Eigene, dass sie in die Substanz der Leber, ohne die Leberarterien zu begleiten, eintreten, und in ihrem Parenchym verlaufen.

Der gemeinschaftliche Lebergang, 9, ist sehr kurz, aber weit und endigt sich zwei Linien entfernt von der Einschnürung, welche den Rachen und den Magen von einander trennt. (Die Haut des Rachens besteht an dieser Stelle aus Längenfalten, die sich baumförmig verzweigen, die innere Haut des Magens ist aber, wie schon *Rudolphi* bemerkt hat, netzförmig.)

b) Dicht an diesem Ausführungsgange ist nach hinten durch Zellgewebe ein zweiter, sehr dünnwandiger

Ausführungsgang, 11, angeheftet, der sich neben dem Gallengange in den Rachen öffnet. Sein angeschwollenes Ende ist seiner Länge nach so dicht an dem gemeinschaftlichen Gallengange angeheftet, dass man geübt seyn muss, um ihn völlig davon loszupräpariren. Er enthält keine Spur von Galle, ist nicht grün gefärbt und theilt sich in drei, wie Silber glänzende, äusserst dünnwandige Ausführungsgänge, die man, wenn man in den weiten Ausführungsgang Quecksilber einspritzt, mit vielen Aesten an verschiedenen Stellen in die Leber eindringen sieht, und zwar auch in Lappen, aus welchen gleichfalls Gallengänge hervorkommen.

Ich habe diese Gänge beim *Cyprinus Carpio* drei Mal mit Quecksilber injicirt, und ein Mal bei einem *Cyprinus*, der 11 *rad. pinn. anal.* und ein *os cirris carens* hatte, den ich für *Jeses* hielt, ungeachtet *L.* 14. *rad. anal.* bei *Jeses* angiebt.

Ich habe die Ausführungsgänge, die in den Darm gehen, auch bei anderen Fischen, die keine Blinddärmchen am Anfange des Dünndarmes haben, untersucht, namentlich beim Welse, beim Hechte und beim Hay. Ich habe hier auch, z. B. beim Hechte, allerdings mehrere Spuren eines Pancreas, und besonderer pancreatischer Ausführungsgänge gefunden, und wenn ich die Nachrichten und Abbildungen älterer Anatomen über die Gegenwart eines Pancreas und pancreatischer Ausführungsgänge bei verschiedenen Fischen berücksichtige, so wird es mir wahrscheinlich, dass sich bei mehreren Fischen Rudimente eines *pancreas* finden. Diese Untersuchungen sind aber, da man nur durch Quecksilberinjectionen zu einem sicheren Resultate kommen kann, so schwierig, dass ich vor der Hand nichts hierüber mittheilen kann.

Eine Einrichtung, wie die bei dem Karpfen beschriebene, habe ich nirgends weiter gefunden.

Alle angeführten Umstände führen mich zu der Vermuthung, *dass die Leber bei den Cyprinusarten zugleich die Function des Pancreas habe, weil sie mit doppelten Ausführungsgängen, von denen die einen Galle, die anderen einen davon verschiedenen Saft führen, versehen ist, weil sie auch ihrer Farbe, Form, Anheftung an dem Darmcanale und ihrer Eintheilung in kleinere Läppchen nach, mehr Aehnlichkeit mit einem Pancreas als mit einer Leber hat, und weil endlich ihr Geschmack nicht mit dem der Leber bei anderen Fischen übereinstimmt.*

Fig. 22. stellt den Magen und die Gedärme nebst der zwischen den Windungen derselben gelegenen Leber von hinten dar, so dass die Milz und die *arteria coeliaca* sichtbar sind.

1) Der Magen ist oben am Schlunde geöffnet;
2) erstes vom Magen aufwärts steigendes Darmstück;
3) zweites abwärts steigendes Darmstück;
4) drittes aufwärts steigendes Darmstück;
5) fünftes aufwärts steigendes Darmstück;
6) sechstes abwärts steigendes Endstück des Darmes;
7) die zwischen den Darmwindungen liegende Leber;
8) die Gallenblase, welche hier entblösst ist, da sie in der natürlichen Lage fast ganz von der Lebersubstanz bedeckt zu seyn pflegt;
9) *ductus choledochus*, in den sich mehrere kleinere und ein grosser Lebergang öffnen;
10) grösster Lebergang;
11) *ductus pancreaticus*, der in der natürlichen Lage dicht am Gallengange angeheftet, hier aber davon lospräparirt ist. Aus ihm sieht man drei sehr dünne, silberglänzende, sich wieder in Aeste theilende Gänge zu verschiedenen Abtheilungen der Leber gehen;

12) *art. coeliaca*, die von einem Aste des *ductus pancreaticus* begleitet wird;
13) Stelle, wo sich der *ductus choledochus* und *pancreaticus* am Schlunde neben einander öffnen;
14) die Milz.

IX.

Ein Beitrag zu den Beobachtungen über die Kunsttriebe der Spinnen.

Mitgetheilt von Ebendemselben.

Hierzu Taf. III. Fig. 23.

Ich hatte vor mehreren Jahren in einer Zeitschrift die Beobachtung gelesen, dass eine Spinne, wenn ich mich nicht irre, in einem Thorwege ihr Netz so aufgehangen hatte, dass der eine senkrecht nach abwärts gehende Hauptfaden, den die Spinne nicht wohl an benachbarte Gegenstände zu befestigen Gelegenheit fand, durch ein Steinchen gespannt erhalten wurde, welches an diesem Faden in der Luft schwebte. Ich legte damals auf diese Beobachtung, die mir zu unsicher schien, kein Gewicht und habe mir daher auch die Stelle der Zeitschrift und die Zeitschrift selbst nicht angemerkt.

Im vergangenen Winter von 1826 zu 1827 theilte mir Herr Prof. Dr. *Schwartze* in Leipzig eine ähnliche Beobachtung, die in dem Garten des Herrn Kaufmann *Benedix* in Leipzig, bei dem er Hausarzt ist, gemacht wurde, mit. Herr Prof. *Schwartze* kam gerade hinzu, als das Netz der Spinne beobachtet wurde, und gab

mir davon eine mit dem Folgenden übereinstimmende Beschreibung, und war so gefällig, mir von dem jungen Sohne des Herrn *Benedix* die Beschreibung zu verschaffen, die ich hierher setze:

„Ich wurde an einem schönen Morgen im Julius 1826 auf folgendes Ereigniss aufmerksam gemacht: Eine ganz junge und kleine Kreuzspinne hatte an zwei Linden, welche fünf Ellen von einander stehen, ihr Netz in der Höhe von neun Fuss angeheftet. In dem runden Netze lagen, wie gewöhnlich, die drei Hauptpunkte, von denen die Fäden, die das Ganze hielten, ausgingen, in einem gleichwinkligen Dreiecke. An jedem Baume war oben ein Faden angeheftet, so, dass das Gewebe in der Mitte schwebte. Mit Erstaunen bemerkte ich, dass die Spinne, um einen dritten Punkt zu finden, an welchem die dritte Zelle angeheftet werden könnte, einen Stein an einem Faden aufgehangen hatte. Auf diese Weise bekam das Gewebe das richtige Gleichgewicht, indem die Schwere des Steines den festen Haltpunkt von unten ersetzte. Eine kleine Zeichnung dürfte deutlicher machen, was die Beschreibung undeutlich gelassen hat.

Fig. 23. *a.* und *b.* zeigen die Bäume an, *c.* und *d.* die Punkte, wo das Netz angeheftet war, *f.* das Netz selbst, *e.* den Stein als dritten Haltpunkt.

Der Stein, der doch schwerer als das Thier selbst war, hing fünf Fuss über der Erde."

Herr Prof. *Schwartze* erzählte mir, dass das Steinchen ganz umsponnen gewesen sey. Ich habe es aber nicht zu sehen bekommen.

X.

Ueber Augen beim Blutegel. *Hirudo medicinalis.*

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. III. Fig. 24.

Manche Blutegel sind lebendig gebärend, namentlich *hirudo bioculata* und *trioculata (Müller)* nach *Virey* im *Journ. de Pharmacie*, Mai 1825, manche eierlegend, wie die Pferdeblutegel und der medicinische. *Le Noble* hat 1821 die Eier von *hirudo medicinalis* beschrieben, nach ihm legt der Blutegel Schleim in Höhlen und in diesen die Eier. Nach *Achard* gebiert der medicinische Blutegel die Eier in Massen, die so gross wie ein Olivenkern sind. Nachweisungen hierüber findet man in *Buchners Repertorio.*

Der Apotheker Herr *Bürwinkel* in Leipzig fand in einem Kasten mit Torf, in den er Blutegel gesetzt hatte, einige Zeit darauf Klumpen einer Masse, die mit einer Gallerte oder mit zähem Schleime Aehnlichkeit hatte. Später hatten sich diese Schleimklumpen mit einer schwammigen festen Rinde überzogen, die eine ovale Kapsel bildete, die inwendig glatt, äusserlich wie Waschschwamm löcherig war. In ihr fand sich noch Schleim und eine Anzahl junger Blutegel, die später durch ein oder zwei Löcher, die sie an den Enden der Kapseln machten, auskrochen.

An vielen solcher jungen Blutegel, die ich aus den Kapseln herausnahm, untersuchte ich die Augen, die man hier besser sehen konnte, theils weil sie, wie bei allen jungen Thieren, im Verhältnisse zur Grösse des Thieres sehr gross sind (welcher Umstand auch für eines

von den Argumenten zu halten ist, welche beweisen, dass die geschenen Organe wirklich Augen waren), theils weil die jungen Blutegel noch nicht so schwarz gefleckt und undurchsichtig sind, als die alten.

Hirudo medicinalis ist mit zehn Augen versehen, welche in einem Halbkreise an der vorderen Fläche über dem Saugnapfe des Mundes so stehen, dass ein Paar in der Mittellinie, ein zweites und drittes Paar neben jenem rechts und links und neben jedem dieser letzteren Paare auf jeder Seite zwei einzeln nicht so nahe bei einander stehende Augen sich befinden. Sie sind über der Oberfläche des Thieres wie eine Warze erhaben, und erstrecken sich als Cylinder ein Stück in das Innere des Thieres. Die Länge dieser Cylinder nimmt von den vordersten bis zu den hintersten Augen beträchtlich, aber nicht ganz gleichförmig, ab, denn sehr auffallend ist die Verschiedenheit der Länge der zwei Augen bei den beiden zu den Seiten gekehrten Paaren. Das Ende der cylindrischen Augen ist mit einer convexen Haut überzogen, die sich durch ihren grösseren Glanz von der Haut des übrigen Körpers unterscheidet, und sehr durchsichtig ist, und daher für eine Hornhaut gehalten werden muss, unter ihr liegt an dem Ende jedes Auges eine schwarze Platte, die weit intensiver schwarz ist, als andere schwarze Flecken des Thieres, und welche vielleicht eine Blendung vorstellt; der untere Theil der Cylinder hat dieses schwarze Gebilde nicht.

Die Augen können eingezogen werden, wenigstens scheint es so, wenn sich das Thier zusammenzieht.

Das Schwanzstück eines durchschnittenen Blutegels bewegt sich nicht ungeschickter, als das Kopfstück, beide scheinen wohl ein feines Gefühl zu haben.

XI.

Ueber vier Längennerven bei einigen Fischen, von denen zwei von dem *trigeminus* und zwei von *vagus* entspringen, die die ganze Länge des Rumpfes durchlaufen.

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. IV. Fig. 25.

Bei den Menschen, Säugthieren und Amphibien verbreiten sich die Gehirnnerven nicht bis zu den von dem Kopfe entfernteren Theilen des Rumpfes, noch viel weniger zu den mittleren Abtheilungen und Enden der Extremitäten. Bei den Fischen dagegen, wo ein oder mehrere Gehirnnerven ausserordentlich gross sind (oder der *nervus vagus* der *trigeminus*), das Rückenmark dagegen auffallend dünn ist, vergrössert sich die Sphäre des Einflusses der Gehirnnerven. Beim Karpfen und beim Welse geht immer der letzte Gehirnnerv durch ein eigenes Loch des Schädels zur Brustflosse, beim Karpfen hängt dieser letzte Hirnnerv durch einen unter dem Gehirne rückwärts gehenden Zweig mit dem *trigeminus* zusammen. Bei beiden Fischen schickt der *vagus* Nerven zur Brustflosse, bei *Gadus Lota*, wie wir sogleich sehen werden, der *trigeminus* einen zur Kehlflosse, und diese Flossen werden mit Recht für die Extremitäten des Fisches gehalten. Bekanntlich geht bei fast allen Fischen der sehr dicke hinterste Ast des *n. vagus* als Seitenlängennerve in der Nähe der Seitenlinie bis zum Schwanze, wo ich ihn beim Karpfen noch einen

Ast an die oberflächlichen Muskeln der Schwanzflosse geben sah, und steht auf diesem ganzen langen Wege in keiner sichtbaren Verbindung mit den Rückennerven. *E. R. A. de Serres* fragte, ob dieser auffallende Verlauf dieses Nervens sich etwa auf die Hautrespiration beziehe, die bei den Fischen, welche allein der Lungen unter den Wirbelthieren entbehren, unter dem Einflusse des Athmungsnerven stehen müsse. Nach meinen Untersuchungen ist er aber wenigstens zugleich auch Muskelnerve.

Rückenlängennerve des Welses.

Ich habe meines Wissens zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass es auch Fische mit vier grossen Längennerven gebe, die vom Gehirne bis zum Schwanze laufen, und von denen zwei vom *nervus vagus*, zwei von dem *trigeminus* jeder Seite entspringen, namentlich beim Welse *Silurus Glanis: (De aure et auditu hominis et animalium Pars I. de aure animalium aquatilium. Lipsiae* 1820. *Tab. IV. Fig.* 30. *n.* 22. *p.* 12. *„ramus primus nervi trigemini, per tectum cranii exiens, in apicibus processuum spinosorum ad caudam usque progrediens, ibique cum nervis spinalibus ramisque nervi lateralis magni plexum complicitum nervorum componens, nervi lateralis accessorii nomine appellandus.“)*

Seitdem hat nur *Desmoulin (Anatomie des systèmes nerveux à Paris* 1825. *p.* 370*)* diese neuen Seitennerven beim Welse und bei der Aalraupe, wo ich sie auch gefunden habe, beschrieben.

Er hat aber das Wesentliche übersehen, dass dieser vom *trigeminus* entspringende Längennerve sich dadurch von dem vom *vagus* entspringenden Längennerven unterscheidet, dass er mit den Spinalnerven in der innigsten Verbindung steht, indem er ungefähr wie der sympathische Nerve, jedoch ohne Knoten zu bilden, von

jedem derselben einen oder einige äusserst dünne Fäden aufnimmt. Ich habe dieses wenigstens bei zwei *grossen* Welsen, wo ich die acht vordersten Spinalnerven untersuchte, so gefunden. Denn beim eigentlichen vom *nervus vagus* stammenden Seitenlängennerven habe ich und Andere vor mir, während seines Verlaufes in der Seitenlinie, keine solche Verbindung mit den Rückgratsnerven entdecken können.

Fig. 25. stellt den *nervus lateralis trigemini et vagi* vor.

1) Geruchsnervenhügel;
2) das kleine Gehirn, das hier den grössten Theil des ganzen Gehirns ausmacht, und so gross ist, dass die Hügel der Sehnerven von ihm bedeckt liegen. Seine Grösse entspricht der Grösse des *trigeminus*;
3) der Sehnervenhügel, der hier ganz von dem kleinen Gehirne bedeckt wird;
4) das verlängerte Mark und Rückenmark;
5) Geruchsnerv;
6) der sehr kleine Sehnerv, dessen Kleinheit auf der einen Seite mit dem kleinen Sehhügel, auf der anderen mit dem äusserst kleinen Auge des Welses in einem guten Verhältnisse steht;
7) der ausserordentlich grosse *trigeminus*, der wahrscheinlich so ausgezeichnet gross ist, theils weil der *trigeminus* bei diesem Thiere einen Längennerven giebt, theils weil der grosse Ober- und Unterkiefer, wahrscheinlich wegen der Tausende von kleinen Zähnchen auf jeder Seite, zwei sehr grosse Nerven bekommt, theils weil die langen starken Bartfäden *cirri*, die eine Art Tastorgan zu seyn scheinen, mit sehr grossen Nerven versehen werden. Mit dieser bedeutenden Grösse des *trigeminus*, durch die der Wels die meisten Fische übertrifft, steht die ganz ausnehmende Grösse des kleinen Gehirns des-

wegen in Verbindung, weil dieser Nerv vom kleinen Gehirn entspringt. Statt bei dem Karpfen, bei dem der *vagus* sehr gross ist, wie man Fig. 26. sieht, der *nervus vagus* von einem besonderen Hügelpaare entspringt, das neben der *medulla oblongata* liegt, so entspringt hier der ausnehmend grosse *trigeminus* von einem Hügelpaare, welches an der Seite des kleinen Gehirns liegt;

8) die durchschnittene und zurückgeschlagene Wurzel des *vagus*, die mit dem Ursprunge des *trigeminus* zusammenhängt, verhältnissmässig sehr dünn ist, aber in einen sehr dicken Knoten anschwillt;

9) die Wurzel des *vagus* der linken Seite;

10) das abgeschnittene Ganglion des *vagus*;

11) gewöhnlicher Längennerv der Fische, der von den Rückenmarksnerven keine Verbindungsfäden erhält, aber unweit der Seitenlinie bis zum Schwanze fortläuft;

12) der abgeschnittene *Längennerv* des *trigeminus* der rechten Seite, 12′ die Stelle seines durchschnittenen Ursprunges, 12 die Fortsetzung desselben, welche durch ein Loch des Schädeldaches aus der Schädelhöhle geht;

13) der Längennerv des *trigeminus* der linken Seite, der an der Stelle, wo er durch das Gewölbe des Schädels hindurchtritt, abgeschnitten ist, vorher aber noch einige Nervenfäden schickt, die sich im Fette der Schädelhöhle verzweigen. Beide *nervi laterales trigemini* laufen sehr nahe neben einander an der Spitze der Stachelfortsätze, also nicht oberflächlich unter der Haut, bis zum Schwanze, nehmen von den Rückenmarksnerven Verstärkungsfäden auf, und bilden am Schwanze ein grosses Geflecht mit den Rückenmarksnerven, aber schon während ihres Verlaufes geben sie häufig Zweige zur Haut und vielleicht auch zu den Muskeln ab;

14) *nervus acusticus*;

15) sein Zusammenhang durch einen Faden mit dem *trigeminus*;

16) Aeste zum häutigen *vestibulo* und zu den Ampullen;

17) Ast zum Sacke, der das hinterste Steinchen einschliesst;

18) *nervus accessorius Willisii*, der mit zwei Wurzeln entspringt, an der hinteren ein Ganglion hat, nicht (wie der *nervus accessorius Willisii* des Karpfens) mit dem *trigeminus* zusammenhängt, durch ein Loch des Schädels hindurch zur Brustflosse geht;

19, 20, 21, 22, 23) die Knoten der fünf vordersten Rückenmarksnerven und die zwei Wurzeln, mit denen jeder entspringt. Der Knoten des zweiten, dessen Hauptäste zur Brustflosse gehen, ist der grösste. Die Knoten des sechsten, siebenten und der weiter nach dem Schwanze zu gelegenen Rückenmarksnerven sind noch kleiner und weniger deutlich. Die Knoten der Rückenmarksnerven bei den Fischen, welche *Monro*, *Cuvier*, *Carus* vermisst hatten, wies ich 1817 nach und bildete sie absichtlich von denjenigen Nerven ab, wo sie am kleinsten sind, und wo man dessenungeachtet wahrnimmt, dass der Nerv aus dem Knoten ausnehmend vergrössert hervortritt. In meiner Schrift: „*De aure et auditu hominis et animalium*", findet man sie bei Nerven, wo sie grösser sind, Taf. III. Fig. 10. n. 9. 10. 11., nämlich an den Nerven, die zu der Brustflosse Aeste schicken, abgebildet;

24) Nervenfäden, welche den Längennerven des *trigeminus* mit den hinteren Aesten der fünf obersten Spinalnerven in Verbindung setzen. Von manchem Spinalganglion gehen zwei Fäden, vom ersten und zweiten nur einer aus;

19) Nervenäste des Hülfslängennerven, welche zur

Rückenflosse und der Haut gehen, sie sind keine unmittelbaren Fortsetzungen der zu dem Hülfslängennerven geschickten Fäden der Rückenmarksnerven, sondern entspringen aus dem Hülfslängennerven;

25) der sechste, siebente und achte Spinalnerv, deren *ganglia spinalia* nicht sichtbar gemacht sind. Auch von diesen Nerven gehen die Rückenäste zum *nervus lateralis trigemini.*

Rückenlängennerv der Aalraupe.

Bei der Aalraupe, *Gadus Lota*, wird der Rückenlängennerv aus mehreren Aesten des *trigeminus* und einem innerhalb der Schädelhöhle abgehenden Aestchen des *nervus vagus* zusammengesetzt, kommt am Hinterhaupte zum Vorscheine, theilt sich hierauf in zwei Aeste, von denen der eine, quere, zur Kehlflosse, der andere längs des Rückens neben der Rückenflosse gleich unter der Haut bis zum Schwanze hinläuft, mit den Rückenmarksnerven durch Nerven in Verbindung steht, die gewöhnlich jedesmal in zwei oder drei Aeste getheilt sind.

Am Schwanze bildet er mit den hinteren oder oberen Aesten der Rückenmarksnerven ein Geflecht, das dem Schwanze angehört, während die vorderen Aeste der Rückenmarksnerven ein Schwanzgeflecht für sich bilden, an dem der Rückenlängennerv keinen Theil hat. Das Rückenmark bildet einen in dem letzten Wirbel liegenden Knoten.

XII.

Ueber das Geschmacksorgan der Karpfen und den Ursprung seiner Nerven.

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. IV. Fig. 26. und 27.

Unter der Basis des Schädels des Karpfen, zwischen und unter den Knorpeln, an welche sich oben die Kiemenbögen einlenken, hinten an die *ossa pharyngea* und an den sogenannten Karpfenstein reichend, liegt eine weisse, schwammige, reichlich vom weissen Fette durchdrungene, unpaare Masse, welche in der Mitte am dicksten, bei einem einpfündigen Karpfen, 4½ Lin. P. M., und von vorn nach hinten 2½ Zoll lang ist. Da, wo sie hinten an die *ossa pharyngea* und den Karpfenstein stösst, und auch an ihrem vorderen Ende zeigt sie sich etwas röthlich, ohne jedoch deutliche Muskelfasern zu haben.

Dieses Organ ist mit einem merkwürdigen Bewegungsvermögen, oder mit einer eigenthümlichen Reizbarkeit versehen. Denn wenn man dasselbe mit der Spitze eines Messers oder mit einer Nadel sticht, oder mit dem Finger oder einem Hölzchen irgendwo drückt, so erhebt sich die gereizte Stelle sogleich und schnell in Gestalt eines kegelförmigen Hügels, dessen Spitze der gereizte Punkt ist, bleibt einige Secunden erhoben und senkt sich hierauf wieder ganz nieder. Dabei sieht man keine Veränderung der Farbe, die auf ein Zuströmen von Blut deuten könnte. Man kann den Versuch schnell und an vielen Stellen wiederholen, und immer hat er dieselbe Wirkung. Es ist eine plötzliche Expansion, die man beobachtet, und die ich mit keiner anderen Irritabilitätserscheinung zu vergleichen weiss. Um *halb*

zwölf Uhr war der Karpfen geschlachtet und um *sechs Uhr* war dieser Theil an dem abgeschnittenen Kopfe immer noch mit dieser Irritabilität begabt. Ein Stück des Organes, das ich in *Wasser gelegt* hatte, verlor diese Eigenschaft sehr schnell; ein anderes, dessen zahlreiche Nerven durchschnitten wurden, das aber nicht in Wasser gethan wurde, verlor dieselbe nicht. An dem frisch abgeschnittenen Kopfe bemerkte man an dem Organe an vielen Stellen ohne vorausgegangene Reizung ein hier und da plötzlich sichtbares Zucken oder Zittern. *Schwefelsäure*, concentrirt auf die Zunge gebracht, brachte auch diese Erhebung hervor, *aber langsamer*, als die mechanische Reizung. *Schwacher Galvanismus* veranlasste sie nicht. Wenn das Organ todt war, so war von allen diesen Erscheinungen keine Spur mehr, vielmehr liess jeder Druck einen Eindruck zurück.

Dass dieses Organ das Geschmacksorgan sey, wird

1) durch die Beschaffenheit seiner Oberfläche wahrscheinlich. Man bemerkt, dass die Mundhaut, die es überzieht, wie an anderen Orten des Mundes, erhabene geschlängelte Linien bildet. Bringt man auf die Oberfläche des noch lebendigen Organes etwas concentrirte Schwefelsäure, so wird die Oberhaut, die dieses Organ überzieht, weiss und undurchsichtig, und lässt sich loslösen. Unter ihr sieht man dann unzählige dichtgestellte Hügelchen, die sehr klein sind, aber mit Zungenwärzchen Aehnlichkeit haben;
2) aus dem grossen Nervenreichthume des Organes lässt sich vermuthen, dass es ein Sinnesorgan sey. Es ist nächst den Kiemen und den Sinnesorganen der nervenreichste Theil des ganzen Fisches;
3) es bekommt unter andern auch von einem Nerven Zweige, der sich auch zur wirklichen Zunge begiebt, nämlich von demjenigen Zweige des *vagus*, den

Manche, weil er durch ein besonderes Loch des Schädels austritt, für den *glossopharyngeus* gehalten haben, und von mehreren anderen Zweigen des *vagus* Aeste. Der *glossopharyngeus* theilt sich in einen Zweig für das Organ und in einen, der in der Rinne des ersten Kiemenbogens nach vorn läuft, daselbst aber am Zungenbeine wieder austritt und sich zur eigentlichen Zunge begiebt, auf deren Rücken er sich vielfach verzweigt;

4) endlich spricht auch die feine Geschmacksempfindung, die dieser Theil, wenn er gegessen wird, erregt, und die ihn zu einem Leckerbissen der Gutschmecker macht, dafür, dass er das Geschmacksorgan sey, in so fern dieses derjenige Theil im Munde der Thiere ist, welches fast bei allen essbaren Thieren eine vorzüglich wohlschmeckende Speise liefert. In der That haben die Gutschmecker dieses Organ schon seit langer Zeit richtig als Karpfenzunge gedeutet, und sind hierin den Anatomen zuvorgekommen.

Aus allen diesen Gründen und weil man keine Ausführungsgänge oder Poren an diesem Organe findet, bin ich geneigter, es für das Geschmacksorgan, als mit *Cuvier* und *Rathke* für eine Speicheldrüse zu halten.

Die ausserordentliche Grösse des *nervus vagus* und die Ganglien an denjenigen Aesten des *nervus vagus*, welche den Kiemen und diesem Geschmacksorgane Zweige geben, stehen unstreitig mit der Bildung dieses Geschmacksorganes in Verbindung.

Die Knoten an vier Aesten des *nervus vagus* habe ich zuerst in meiner Schrift „*Anatomia comparata nervi sympathici*“ beschrieben. Ich füge hier eine Zeichnung über den Ursprung des *nervus vagus*, mehrerer anderen Hirnnerven und der zwei ersten Rückenmarksnerven bei. Alle diese Theile sind dem Durchmesser nach doppelt so gross gezeichnet. Interessant ist es zu bemerken,

wie die beiden zur Seite der *medulla oblongata* liegenden Hügel, von denen der grosse *nervus vagus* grossentheils entspringt, an ihrer Oberfläche von baumförmig zertheilten, verflochtenen weissen Streifen, den Wurzeln des *nervus vagus*, bedeckt werden. Bei keinem anderen Nerven kann man die Art des Ursprungs von der Oberfläche des Gehirns an einer so ausgedehnten Stelle so deutlich sehen. An den Ganglien der Aeste des *nervus vagus* sieht man die Zertheilung der Nervenbündel in kleinere Aeste im frischen Zustande ohne alle Präparation. Den Ursprung des *nervus accessorius Willisii* habe ich zuerst in meiner Schrift „*De aure et auditu hominis et animalium Pars I. de aure animalium aquatilium.* Tab. IV. Fig. 23. 16 abgebildet und beschrieben; ich nannte ihn damals aus dem Grunde, weil er der letzte Hirnnerv ist, *hypoglossus*, aber er ist, wie *Desmoulin* richtig bemerkt, besser *accessorius Willisii* zu nennen, denn er geht zur Brustflosse.

Fig. 26. stellt das vergrössert gezeichnete Gehirn des Karpfen vor.

1) Paare Hügel, von denen die Geruchsnerven entspringen;
2) paare Hügel, von denen die Sehnerven entspringen. Sie sind hohl, und die Höhle, die sie einschliessen, ist mit einer dünnen markigen Haut bedeckt. Seitwärts ist, um tiefere Nerven sehen zu können, ein Stück abgeschnitten;
3) unpaarer Hügel, von dem der *trigeminus* und *acusticus* entspringen (vorderer unpaarer Hügel des kleinen Gehirns);
4) hinterer unpaarer Hügel des kleinen Gehirns;
5) paare Seitenhügel der *medulla oblongata*, von denen der *vagus* grossentheils entspringt, und die ohne Zweifel vorhanden und so gross sind, weil der *vagus* der Karpfen so ausnehmend gross ist;
6) Rückenmark, von einem langen Stücke desselben

entspringen keine Nerven. Es scheint fast, als ob dieses Stück des Rückenmarkes die Abtheilung desselben sey, von welcher mehrere Cervicalnerven, welche den Fischen fehlen, entsprungen seyn würden, wenn sie vorhanden wären. Denn es finden sich bekanntlich nur drei oder vier Cervicalnerven;

7) Geruchsnerv;

8) zwei Augenmuskelnerven;

9) *nervus trigeminus;*

10) *nervus acusticus;*

11) *nervus acusticus accessorius;*

12) Nervenast des *trigeminus*, welcher zum *nervus accessorius Willisii* geht und dessen Ursprung mit bildet. Er läuft unter dem *acusticus* weg. Bei den Säugthieren entspringt dieser Nerv vom Halstheile des Rückenmarkes und tritt in den Schädel, um sich daselbst zu vergrössern; beim Karpfen entspringt er im Schädel als Ast des *trigeminus*, läuft zum Halstheile des Rückenmarkes und vergrössert sich daselbst;

13, 14) zwei Wurzeln, die von der *medulla oblongata* entspringen und sich mit dem Aste des *trigeminus* vereinigen, und so das *ganglion accessorii* bilden;

15) *ganglion* des *nervus accessorius Willisii* und Fortsetzung des Nerven, welcher hier abgeschnitten ist, aber zu der Brustflosse geht;

16) Ursprung des *nervus vagus* vor den Seitenhügeln der *medulla oblongata;*

17) Ursprung des *nervus vagus* hinter den Seitenhügeln der *medulla oblongata*, diese Wurzel geht brückenartig über die vierte Hirnhöhle weg;

18) Ursprung des *nervus vagus* von den Seitenhügeln der *medulla oblongata.* Diese Wurzeln verzweigen sich in weissen Streifen baumförmig auf der Oberfläche der Seitenhügel, und verflechten sich unter einander;

19) *ganglion* des *nervus vagus* und Stelle, wo ein im Fette der Hirnschale sich verbreitender Nerv entspringt;
20) Kiemenmuskelnerven;
21) Längennerv der Seitenlinie;
22) Magennerv;
23) Zahnnerven der Gaumenknochenzähne;
24) Nerv des Geschmacksorganes;
25) drei Aeste des *nervus vagus*, die mit Ganglien versehen sind und theils dem Kiemen, theils dem Geschmacksorgane Aeste schicken;
26) der Ast des *nervus vagus*, welcher von manchen Schriftstellern *nervus glossopharyngeus* genannt wird, weil er durch eine besondere Oeffnung des Schädels austritt. Er schickt theils einen Ast, der im ersten Kiemenbogen verläuft, aber vorn wieder austritt und auf der Zunge sich verzweigt, theils Aeste zum Geschmacksorgane, welche sich sogar bis ganz vorn zur Haut in der Nähe der Mundöffnung verbreiten;
27) erster *nervus spinalis* mit seinem Ganglion, das an der hinteren Wurzel gebildet ist;
28) hinterer Ast zu den Rückenmuskeln;
29, 30) dieselben Theile am zweiten *ganglion spinale*. Das Vorhandenseyn der *ganglia spinalia* bei den Fischen habe ich zuerst in meiner Schrift „*Anatomia comparata nervi sympathici* nachgewiesen. Wenn ich aber damals die von mir ebenda vorgetragene, später von *Serres* angenommene, Meinung für neu hielt, dass die *ganglia spinalia* der Nerven bei den Wirbelthieren als ein Rudiment der Ganglien des Ganglienstranges bei den wirbellosen Thieren anzusehen seyen, so befand ich mich in einem Irrthume, weil schon *G. R. Treviranus* diese Behauptung in den Göttinger gelehrten Anzeigen, bei Gelegenheit

einer Recension eines Werkes von *Gall*, vor mir aufgestellt hatte.

Fig. 27. Hälfte des Geschmacksorganes des Karpfen von der oberen Seite angesehen, nebst den Nerven des Geschmacksorganes und denen der Kiemen.

1) Vier abgeschnittene Stücken der vier Kiemenbogen der einen Seite mit ihren Nerven. Jeder Kiemenbogen hat eine *hohle Seite*, in der zwei Kiemennerven liegen, die allemal von zwei verschiedenen Aesten des *nervus vagus* entspringen, der eine ist dicker, der andere dünner. An der gewölbten Seite jedes Kiemenbogens liegt auch ein dicker Nerv, der der gezähnelten Haut angehört, die diese gewölbte Seite überzieht;

2) Ganglion des *nervus vagus;*

3) Ast zu dem Geschmacksorgane;

4) Ast des *vagus*, den Manche *nervus glossopharyngeus* nennen;

5) Ast desselben, welcher in der Rinne des ersten Kiemenbogens verläuft, vorn aber wieder austritt und sich in die eigentliche Zunge verzweigt;

6, 7, 8, 8) Aeste des *nervus vagus*, die auf der convexen Seite des Kiemenbogens verlaufen;

9, 10, 11, 12, 13, 14) Aeste des *vagus*, welche in der hohlen Rinne der Kiemenbogen verlaufen;

15) Verzweigungen einiger Nerven in die Masse des Geschmacksorganes.

XIII.

Knoten und unpaarer Faden, mit dem sich das Rückenmark bei einigen Fischen endigt, namentlich beim Cyprinus Carpio.

Von Ebendemselben.

Hierzu Taf. IV. Fig. 28. und 29.

Zwar ist die Endigung des Rückenmarks in einen Knoten schon längst bekannt. Indessen setze ich folgende Beschreibung hierher, weil einige Nebenumstände von mir erörtert worden sind, die wo anders noch nicht so genau aufgezeichnet sind.

Das Rückenmark nimmt in den letzten Schwanzwirbeln sehr an Dicke ab. Die vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven entspringen in den vier letzten Wirbeln nicht weit von einander entfernt (wie höher oben, wo die hinteren weiter nach dem Schwanze, die vorderen weiter nach dem Kopfe zu entspringen), sondern kommen fast an der nämlichen Stelle zum Vorscheine. Am vorletzten Wirbel verliert sich die hintere Furche, welche bis dahin das Rückenmark in zwei Theile deutlich getheilt hatte. Hier wird es graulicher, und nun schwillt es in einen ovalen, von einer ziemlich festen Membran umschlossenen, Knoten an, von dessen vorderer Fläche ein Nervenpaar, das durch den letzten Wirbel austritt, um sich mit den zwei vorhergehenden zu einem Schwanznervenstamme zu vereinigen, entspringt. An diesem Nervenpaare konnte ich jedoch nicht eine vordere und hintere Wurzel unterscheiden. Aus der hinteren Spitze des Knotens tritt ein Faden,

der immer dünner werdend in einen Canal eintritt, welcher zwischen dem keilförmigen Knochen, der am Rücken des vorletzten Wirbels befestigt ist, und dem ersten keilförmigen Knochen des letzten Wirbels hinläuft, und der bis zum ersten *langen* Flossenstrahle der Schwanzflosse verfolgt werden kann, wo er sich verliert.

Der Seitennerv giebt nur einen Faden zu den oberflächlichsten Muskeln der Flossenstrahlen. Alle übrigen Nerven der Muskeln der Schwanzflosse kommen von den letzten Rückenmarksnervenpaaren, die ein Geflecht bilden, wobei sich die Stämme ausserordentlich vergrössern.

Es ist bekannt, dass das Ende des Rückenmarkes bei vielen anderen Fischen, z. B. beim Welse, bei der Aalraupe, auch einen solchen Knoten hat.

XIV.

Beim Häringe durchbohrt der Sehnerv des rechten Auges den des linken.

Von Ebendemselben.

Da bekanntlich bei anderen Fischen die Sehnerven sich kreuzen, indem einer über den anderen hinwegsteigt, um zum Auge der entgegengesetzten Seite zu gehen, so besteht hier der aus der rechten Hirnhälfte entspringende Sehnerv, welcher zum linken Auge hinübergeht, aus zwei Bündeln, einem grösseren unteren und einem kleineren oberen, zwischen beiden lässt er den für das rechte Auge bestimmten Sehnerven hindurch.

Erklärung der Kupfer.

Tafel III.

Fig. 1. Eine abgeschnittene horizontale Lage Oberhaut des Ballens der Hand am kleinen Finger, vergrössert und von der inneren Seite gezeichnet. S. 200.

Fig. 2. Querdurchschnitte von vergrösserten Haaren. S. 222.

Fig. 3. Ein zerbrochenes Haar vom Rücken der Hand, vergrössert. S. 223.

Fig. 4. Ein $8\frac{1}{2}$ Par. Linien langer, doppelt so gross gezeichneter, menschlicher Embryo, der regelmässig gebildet war, mit Ausnahme der Haut des Kinnes, die mit der Haut auf der Brust an einer Stelle verwachsen war. S. 226.

Fig. 5. Derselbe Embryo im Profile, der Schädel geöffnet, so dass man das Gehirn sieht. Die Rippen und das Rückgrat sind von der Haut entblösst, der Nabelstrang geöffnet, so dass man einen Theil des Darmcanales darin liegen sieht. *a.* die Hemisphären des grossen Gehirns; *b.* die Vierhügel; *c.* die Hirnschenkel; *d.* das kleine Gehirn; *e.* das verlängerte Mark; *f.* der Schenkel desselben zum kleinen Gehirne; *g.* die Wirbelsäule mit dem nicht entblössten Rückenmarke. Die knorplige Grundlage der Bogen der Wirbel ist noch nicht entstanden, wohl aber die der Körper; *h.* erste Spur der Rückenmuskeln; *i.* die im geöffneten Nabelstrange liegende Darmschlinge; *k.* zwei Fäden, vielleicht Gefässe; *l.* der Blinddarm, mit dem keines der beiden Gefässe zusammenhängt. S. 226.

Fig. 6. Die knorplige Wirbelsäule nebst Stücken der mit ihr verbundenen knorpligen Rippen; die Haut, welche die Stelle der Wirbelbogen vertrat, nebst dem Rückenmarke ist weggenommen, so dass man die Wirbelkörper und die zwischen ihnen liegenden Bandscheiben von ihrer dem Rückgratcanale zugewendeten Seite sieht. Die weissen Flecke *a.* sind die knorpligen Anfänge der Wirbelbogen. S. 231.

Fig. 7. Das Brustbein mit seinen Rippenknorpeln. S. 232.

Fig. 8. Das 1½ Par. Linien lange Herz desselben Embryo, doppelt so gross gezeichnet. *a.* Der rechte Ventrikel, der tiefer in die Spitze hinabreicht; *b.* der linke Ventrikel; *c.* die umfänglichere rechte Vorkammer; *d.* die linke Vorkammer; *e.* die *aorta*; *f.* die *arteria pulmonalis*, die zur *aorta descendens* wurde und dicker war, als die *aorta* selbst; *g.* ein Communicationszweig zwischen der zum Kopfe aufsteigenden *aorta* und der vom Rumpfe herabsteigenden *arteria pulmonalis*, die sich später in den *arcus aortae* zu verwandeln scheint. S. 227.

Fig. 9. Zwei senkrecht durchschnittene Körper zweier Lendenwirbel eines Neugeborenen, nebst den Bändern, welche die Stelle der Bandscheibe zwischen ihnen vertreten. Zwischen ihnen ist eine beträchtliche Höhle, die von einer Flüssigkeit von der Consistenz des Schleimes ausgefüllt ist. S. 250.

Fig. 10. Eine senkrecht von vorn nach hinten durchschnittene Bandscheibe eines Erwachsenen, die zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel eines Mannes lag. Man sieht die nach zwei entgegengesetzten Richtungen gebogenen sehnigen concentrischen Blätter, aus denen sie besteht, im Durchschnitte. S. 250.

Fig. 11. Drei Reihen von dreiundzwanzig horizontalen Strichen, von denen die Reihe *v.* die Höhen der Bandscheiben, wenn sie auf ihrer senkrechten Durchschnittsfläche vorn gemessen wurden, darstellt; die Reihe *m.* die Höhen derselben, wenn sie in ihrer Mitte, die Reihe *h.*, wenn sie hinten gemessen wurden, veranschaulicht. Der unterste horizontale Strich zeigt die Höhe der Bandscheibe zwischen dem ersten Kreuzwirbel und fünften Lendenwirbel, der oberste die der Bandscheibe zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel an. Die Bandscheiben gehörten einer funfzig Jahre alten Frau an. S. 255.

Fig. 12. stellt dasselbe bei einer noch nicht ganz dreissig Jahre alten Frau dar. Die Bandscheibe zwischen dem vierten und fünften Halswirbel wurde nicht gemessen. S. 255.

Fig. 13. stellt dasselbe bei einem ungefähr vierzig Jahre alten Manne vor. Die zwei obersten Bandscheiben wurden nicht gemessen. S. 255.

Fig. 14. Die senkrechten Linien stellen die zusammenaddirten Höhen aller Bandscheiben vor, die mit *X.* bezeichneten die von Fig. 11, die mit *C.* bezeichneten die von Fig. 12, die mit *A.* bezeichneten die von Fig. 13, die Linie *v.* die Höhen der vorn gemessenen, die Linie *m.* die der in der Mitte gemessenen, die Linie *h.* die der hinten gemessenen Bandscheiben. Bei *C.* und *A.* sind die nicht gemessenen Bandscheiben nach Beobachtungen bei anderen Menschen interpolirt worden. S. 257.

Fig. 15. Der Lendenwirbel eines Hasen von vorn gesehen. *a.* Der *processus spinosus anterior; d.* die Verbindungsfläche des Wirbelkörpers, auf der man vertiefte Linien sieht, die immer den Erhabenheiten auf der Fig. 16 *b.* abgebildeten Knochenscheibe entsprechen, die zwischen je zwei Wirbeln liegt. S. 272.

Fig. 16 *a.* Eine Bandscheibe zwischen zwei Wirbeln eines Hasen, die oben und unten von einer dünnen Knochenscheibe gedeckt wird.

b. Eine solche Knochenscheibe von der Oberfläche aus gesehen, die sich an den nächsten Wirbelkörper anlegt. S. 273.

Fig. 23. Andeutung des Netzes einer Kreuzspinne, das bei *a.* und *b.* durch zwei an Bäumen angeheftete Fäden befestigt ist. Der dritte Hauptfaden desselben wird durch ein umsponnenes aufgehangenes Steinchen gespannt erhalten. S. 300.

Fig. 24. Kopfstück von einem noch nicht ausgekrochenen medicinischen Blutegel von der Rückenseite gesehen, an welchem zehn über dem Saugnapfe des Mundes in einem Halbkreise stehende Augen sichtbar sind. Vergrössert. S. 302.

Tafel IV.

Fig. 17. Ein Stückchen der *glandula parotis* eines Menschen, ungefähr funfzig Mal im Durchmesser vergrössert, *b.* dasselbe Stück vergrössert. Durch eine gluckliche Ein-

spritzung des Quecksilbers bis in die feinsten Zweige der Ausführungsgänge sind die aus Zellen zusammengesetzten Träubchen, in welche sich die Ausführungsgänge endigen, sichtbar gemacht worden. S. 276.

Fig. 18. Die im Anfange ihrer Entwickelung begriffene *parotis* an dem Kopfe eines 2 Zoll 7 Linien Par. M. langen Kalbsembryo vergrössert dargestellt. Sie erscheint als ein wenig verzweigter Ausführungsgang, dessen Aeste sich in einfache blinde Zellchen endigen. S. 278.

Fig. 19. *Glandula submaxillaris* eines Vogels; der eine an ihrem Rande liegende Gang ist mit Quecksilber angefüllt und hat eine Reihe runder Zellen, die nur auf der der Drüse zugewendeten Seite des Ganges liegen. Die Drüse ist in natürlicher Grösse dargestellt. S. 287.

Fig. 20. Dieselbe Drüse bei einem Perlhuhne. Einer der mittleren Gänge ist bis an seine blinden Endigungen mit Quecksilber angefüllt; die Figur ist in natürlicher Grösse. S. 287.

Fig. 21. Das auf Fig. 20 mit *a.* bezeichnete blinde Ende ist hier vergrössert dargestellt. Eine Menge Einschnitte theilen es in Zellen. S. 287.

Fig. 22. Magen und Gedärme des Karpfen nebst der wie ein *pancreas* zwischen den Darmschlingen liegenden Leber. 8, 9, 10 Gallenblase und Gallengänge, 11 *ductus pancreaticus* mit seinen Aesten, die gleichfalls aus der Leber hervorkommen. S. 298.

Fig. 25. Gehirn, Stück des Rückenmarkes und mehrere Rückenmarksnerven mit ihrem Spinalknoten vom Welse, *Silurus Glanis*, in natürlicher Grosse; 11 gewöhnlicher Längennerv der Fische, der bei 9 von dem hier abgeschnittenen *nervus vagus* entspringt und mit den Rückenmarksnerven in keiner Verbindung steht; 12 ein dem Welse eigenthümlicher, vom *nervus trigeminus* entspringender, abgeschnittener Längennerv der rechten Seite; 13 derselbe Längennerv der linken Seite, von derselben Stelle an weiter verfolgt, wo er auf der rechten Seite abgeschnitten war; 12′ die Stelle, wo er vom *trigeminus* abgeschnitten worden ist. Diese Längennerven gehen bis zum Schwanze, und jeder bekommt Communicationszweige von den Spinalnerven. S. 305.

Fig. 26. Das Gehirn nebst einem Stücke des Rückenmarkes vom Karpfen, doppelt so gross gezeichnet; 16 Seitenhügel der *medulla oblongata*, von dem der sehr grosse *nervus vagus* grossentheils entspringt; 25 drei Aeste des *nervus vagus*, die mit Ganglien versehen sind, und theils den Kiemen, theils dem Geschmacksorgane angehören; 26 der Ast, den Manche als *nervus glossopharyngeus* ansehen. Er schickt theils dem Geschmacksorgane Aeste, theils geht er durch den ersten Kiemenbogen zur eigentlichen Zunge. S. 312.

Fig. 27. Das Geschmacksorgan des Karpfen, das der Länge nach halb durchgeschnitten ist, mit seinen vom *vagus* entspringenden Nerven, von oben gesehen. Vier Stücke von den knöchernen Bogen der vier Kiemen sind beigefügt, um sichtbar zu machen, wie die Kiemennerven entspringen und an den Bogen verlaufen. Alles ist in natürlicher Grösse dargestellt. S. 315.

Fig. 28. Der Knoten am Ende des Rückenmarkes des Karpfen nebst dem Endfaden in natürlicher Grösse und in seiner natürlichen Lage. S. 316.

Fig. 29. Derselbe Theil vergrössert und aus dem Rückgratscanale herausgenommen. S. 316.

Literarischer Anzeiger.

Der Verleger dieser Zeitschrift macht *Physiologen* und *Aerzte* auf nachstehende Beurtheilung des hochgeachteten Buchner *(Repertorium f. d. Pharmacie Nr. 76. 1827.)* aufmerksam.

Repertorium der organischen Chemie von M. Gustav Theodor Fechner; academischem Docenten, Mitgliede der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Ersten Bandes erste Abtheilung. Leipzig 1826.

Ersten Bandes zweite Abtheilung. Mit zwei Kupfertafeln. Leipzig 1827 *etc.*

Auch unter dem Titel:

Lehrbuch der theoretischen und practischen Chemie von L. J. Thénard etc. Vierte, neu durchgesehene, vermehrte und verbesserte Ausgabe. Uebersetzt und vervollständigt von M. G. Th. Fechner etc. In sechs Bänden. Vierten Bandes erste und zweite Abtheilung u. s. w. (Beide Abtheilungen XVI, XII u. 1004 S. in gr. 8.)

Da *Thénard* in seinem Lehrbuche die organischen Producte verhältnissmässig zu kurz und unvollständig abgehandelt hat, da wir ausserdem seit dem Erscheinen von *Leop. Gmelins* Handbuche der theoret. Chemie (2te Aufl. v. 1822) in der deutschen Literatur über die organische Chemie nichts Vollständiges systematisch geordnet besitzen, und da dieses ausgezeichnete Werk nichts weni-

ger, als ausführlich ist, und meistens nur Andeutungen giebt, so unternahm es Hr. *Fechner*, auf die Grundlage des *Thénard*'schen Werkes ein *Lehrbuch der organischen Chemie* zu bauen, welches so ausführlich und vollständig seyn soll, dass es als Repertorium dienen, und das Aufsuchen der Materialien in den Originalquellen in den meisten Fällen ersparen soll. Dieses eben so mühsame als verdienstvolle Unternehmen wird gewiss von allen Seiten mit grösstem Danke aufgenommen werden, denn die Chemie der organischen Körper, die in der neuesten Zeit ungeheure Fortschritte gemacht hat, ist es eben, welche den Physiologen, den Arzt, den Apotheker am meisten interessirt, und deren Studium aus den Quellen bei unserer ungeheuren naturwissenschaftlichen und medicinischen Journalistik mit den grössten Schwierigkeiten und Hindernissen verknüpft ist. Für die Bearbeitung eines so umfassenden Werkes konnte in der That nicht leicht jemand so geeignet seyn, als der Herr Verfasser, welcher als vorzüglich fleissiger, mit Sorgfalt und Umsicht arbeitender Literator bereits rühmlichst bekannt ist, und in Leipzig die meisten und besten literärischen Hülfsmittel an der Hand hat.

Was die Anordnung der organischen Stoffe betrifft, so ist der Verf. in mehreren Punkten von *Thénard* beträchtlich abgewichen. In den vorliegenden zwei Abtheilungen des ersten Bandes wird der grösste Theil der vegetabilischen Körper abgehandelt. Voraus geht jedoch eine Einleitung, welche die Lehre von den Verbindungen organischen Ursprungs, eine „chemische *Pflanzen-Physiologie*" enthält, und von der Entwickelung der Pflanzen aus den Samen, von der Athmung, Ernährung und vom Wachsthume der Pflanzen, von der Reifung der Früchte u. s. w. handelt.

Der erste Abschnitt, welcher die erste Abtheilung des ersten Bandes ausmacht, umfasst die stickstofffreien

Pflanzensäuren und deren Salze, und zerfällt wieder in zwei Capitel, wovon das erste die nicht fettigen und das zweite die fettartigen Säuren enthält.

Der zweite Abschnitt handelt (S. 431 bis 569) von den Alkaloiden und anderen Stoffen, welche sich an dieselben anschliessen, z. B. Asparagin, Kaffein, Narkotin u. s. w.

Der dritte Abschnitt (S. 569 bis 685) vom Gerbestoffe Ulmin und den bitteren Extractivstoffen, wovon sich jedoch einige mehr den Alkaloiden anzureihen scheinen, z. B. Quassiabitter, Scillabitter, Saponin u. s. w.

Der vierte Abschnitt (durch einen Druckfehler heisst es dritter Abschnitt) (S. 685 bis 832) umfasst die vorzugsweise neutralen Stoffe, z. B. Gummi, Stärkmehl, Inulin, Zucker, Pflanzenfaser u. s. w.

Der fünfte Abschnitt (S. 832 bis 1004) handelt von den Färbestoffen, und in einem Anhange auch von der Färbekunst, Zeugdruckerei u. s. w. Bei dem gegenwärtigen Zustande unserer chemischen Kenntnisse ist es noch nicht möglich, bei der Classification der organisch erzeugten Stoffe jeden Körper an seine rechte Stelle zu setzen; in der Folge wird man wahrscheinlich allgemeiner der Eintheilung folgen, welche *Buchner* in seinem Grundrisse der Chemie bereits getroffen hat, indem er die organisch erzeugten Stoffe als Kohlenstoff-Verbindungen mit zusammengesetzter brennbarer Grundlage betrachtet, und in drei Classen bringt, nämlich: 1) *neutrale* (oder amphotere), 2) *acide* und 3) *basische* Stoffe. Die neutralen werden am zweckmässigsten vorausgestellt, theils weil sie am Allgemeinsten verbreitet sind, z. B. Zucker, Stärkmehl, Eiweissstoff, Faserstoff u. s. w., und theils weil einige derselben als allgemeine Auflösungsmittel zur Darstellung und Unterscheidung der übrigen dienen, nämlich Alkohol, Aether und Oele. Die *aciden Stoffe* sind nicht immer

sauer von Geschmack, z. B. Benzoesäure, Blausäure, Pektissäure, die fetten Säuren etc.; sie charakterisiren sich nur als acid durch ihr chemisches Verhalten zu den Salzbasen, daher reihen sich die Farbe-, Extractiv- und Gerbestoffe, so wie auch die Harze an dieselben an; so wie auf der anderen Seite zu den Pflanzenbasen nicht nur die krystallisirbaren Alkaloide, welche das geröthete Lackmus wieder blau färben, sondern noch mehrere andere gehören, welche noch nicht vollkommen getrennt werden konnten, von einem aciden Färbestoffe, z. B. Hyoscyamin, Scillitin, Saponin u. s. w. Es ist indessen einleuchtend, dass diese Eintheilung so lange nicht vollkommen seyn kann, bis nicht alle unmittelbaren Bestandtheile der organischen Körper rein dargestellt und nach ihrem chemischen Verhalten besser, als bisher, geprüft sind, und dass mithin auch diejenige, welche der Hr. Verf. befolgt hat, dem gegenwärtigen Zustande unserer chemischen Kenntnisse angemessen ist. Die einzelnen Artikel sind hinreichend ausführlich und möglichst vollständig abgehandelt, und mit der nöthigen Literatur begründet.

Bei einem so vollständigen Werke, wie das vorliegende, darf es nicht getadelt werden, dass auch mehrere noch sehr problematische Stoffe, z. B. Aconitsäure, Anemonesäure, Atropinsäure, Coniumsäure, Kermesbeersäure und viele andere aufgenommen wurden, weil sie einen historischen Werth haben, und künftigen genaueren Untersuchungen als Anhaltspunkte dienen können. Allein wenn frühere Meinungen und Angaben durch genauere Untersuchungen bereits widerlegt, und wenn Stoffe, welche für eigenthümlich gehalten waren, entweder gar nicht vorhanden, oder mit anderen identisch sind, wie dies z. B. mit dem sogenannten *Aesculin* und *Jalappin* wirklich der Fall ist, so hätten sie höchstens in einer Anmerkung Erwähnung verdient.

Der Vorrede zu Folge, wird die nächst folgende dritte Abtheilung des ersten Bandes die noch übrig gebliebenen vegetabilischen Körper und wahrscheinlich auch die Producte aus denselben, z. B. Alkohol, Aether, ätherische und brenzliche Oele etc, enthalten. Der zweite Band soll den animalischen Körpern gewidmet seyn.

Bei dem unermüdeten Fleisse des verdienstvollen Hrn. Verf. dürfen wir mit vieler Wahrscheinlichkeit darauf rechnen, dass die Vollendung dieses ausgezeichneten Werkes noch in diesem Jahre erfolgen wird, wozu ihm der Himmel Gesundheit und Musse schenken wolle!

So eben ist erschienen und versandt:

Der Leichnam des Menschen

in seinen physischen Verwandlungen

nach

Versuchen und Beobachtungen

dargestellt

von

Dr. *E. W. Güntz.*

1r Theil. Der Leichnam des Neugebornen.

Mit 2 illum. Kupfert. gr. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.

Je unvollkommener bis jetzt das Feld bearbeitet wurde, dessen gründlicherer Kultur der gelehrte Verfasser sich hingab, je emsiger er forschte, und je interessantere Resultate seine Bemerkungen lohnten, desto mehr wird das ärztliche Publikum und insonderheit die Staatsärzte ihm die Bekanntmachung seiner Beobachtungen Dank wissen. Nach Rückkehr von seiner kürzlich angetretenen wissenschaftlichen Reise darf die Fortsetzung seiner Forschungen, und somit noch weitere Aufklärung über grosse Dunkelheiten in der organischen Chemie etc. bestimmt erwartet werden.

Joh. Ambr. Barth in Leipzig.

Fig. 9.

Fig. 10.

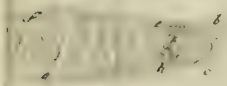


Fig. 11.

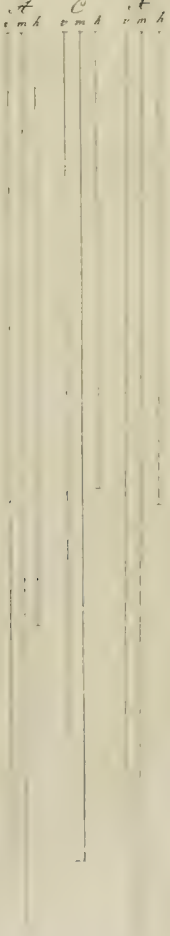
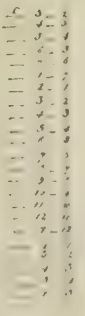
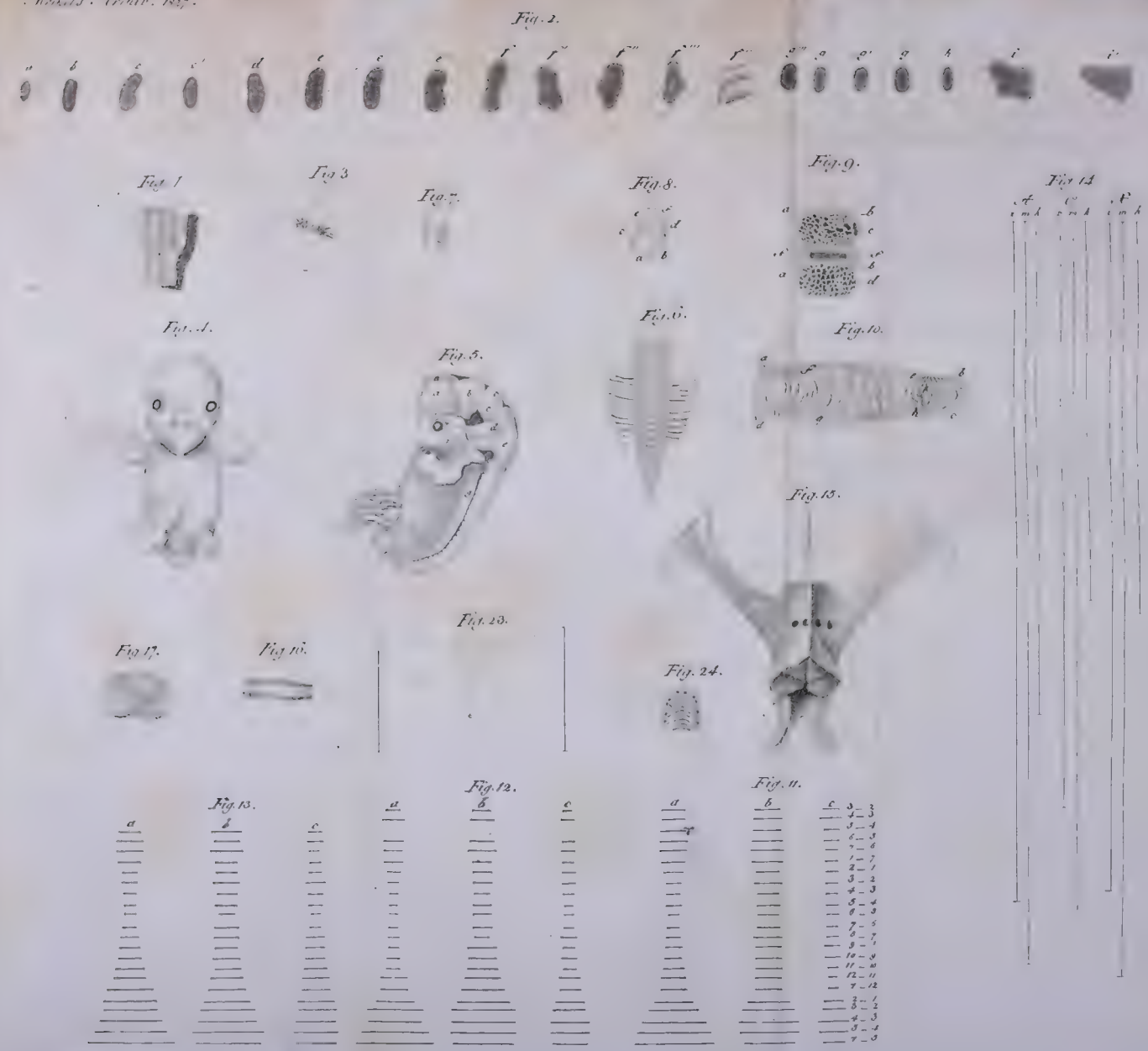


Fig. 13.

11.





L. Weber ad nat. del.

J. F. Schröder sc.

Fig. 25.

Fig. 28.

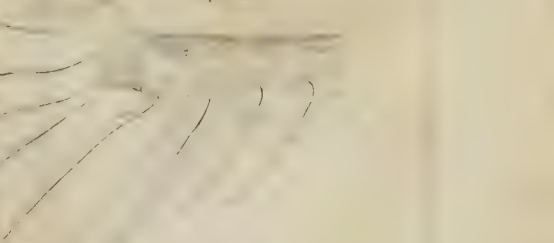


Fig. 29.

Fig. 22.

Fig. 17.

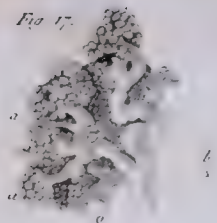


Fig. 18.

Fig. 26.

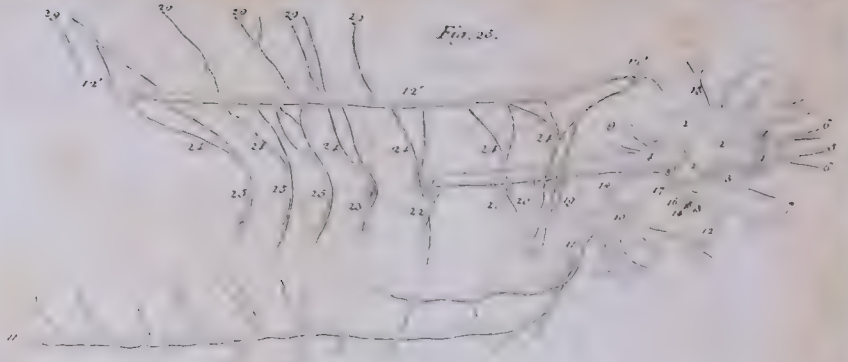


Fig. 20.

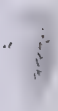


Fig. 19.

Fig. 21.

Fig. 25.

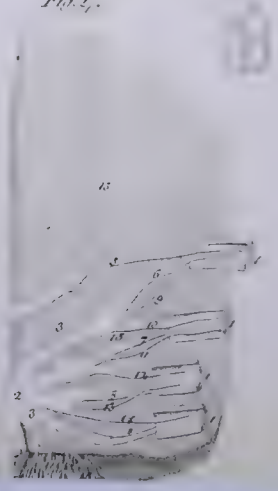


Fig. 23.

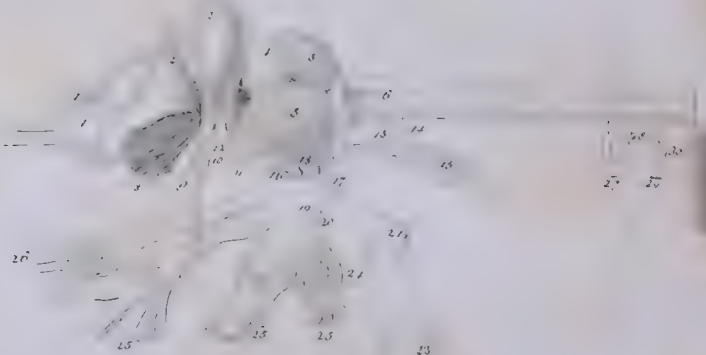


Fig. 28.

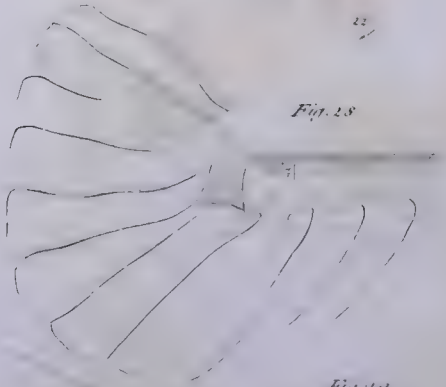
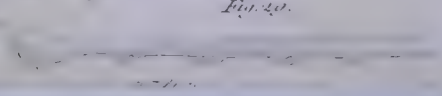


Fig. 24.



Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Bericht über mehrere menschliche hirnlose Missgeburten, am 5. Februar 1827 an die königl. Akademie der Wissenschaften abgestattet,

von Geoffroy St. Hilaire.

Revue médicale 1827. Févr. p. 269 ff.

Herr Baron *Portal* übergab der Akademie die von einem seiner Verwandten, Hrn. *Vincent Portal*, verfasste Beschreibung einiger Missgeburten, und Herren *de Lamarck*, *Boyer* und mir wurde der Bericht darüber aufgetragen. Dieser konnte desto sorgfältiger abgestattet werden, als im Verfolge einiger Anfragen der Vf. auch mehrere Präparate einsandte.

Er beweist sogleich bei seinem Auftritte, dass er mit den neuesten Fortschritten des Studiums der Bildungsabweichungen völlig vertraut ist.

„Früherhin, sagt er, gewährten sie nur die verworrene Vorstellung unerklärlicher Missbildungen. Da man sie vom Zufalle, oder wenigstens von nicht zu bestimmenden Ursachen ableitete, fand man sich wenig veranlasst, sie zu beschreiben, und man blieb bei der Ansicht stehen, dass sie für die Familien, in denen

sie vorkamen, ein bedeutendes Unglück seyen. Jetzt aber, wo neuere Arbeiten diese Abweichungen als Hemmungen auf einer frühern Bildungsstufe darstellen, erscheinen sie in einem ganz anderen Lichte. *Meckel* und *Geoffroy St. Hilaire* haben diesem Zweige der pathologischen Anatomie diese neue und nützliche Richtung gegeben.“

Hr. *Portal* beschreibt drei hirnlose Missgeburten, von denen binnen funfzig Jahren die erste von seinem Grossvater, die zweite von seinem Vater, die dritte von ihm in demselben Orte beobachtet wurden. Ihre Aehnlichkeit erregte seine Aufmerksamkeit, veranlasste ihn aber, wie er selbst sagt, zu keinen Folgerungen.

Die von ihm mitgetheilten Thatsachen schliessen sich an die von mir in meinen Abhandlungen über die Hirnlosigkeit mitgetheilten Ansichten, sind aber nur auf die Höhle des Schädels und des Halstheiles der Wirbelsäule beschränkt.

Die Schädelhöhle ist offen, alle Stücke der Scheitelgegend sind verkümmert und ganz auf die Seite geworfen.

Nicht überall hat Hr. *Portal* ausgemittelt, was aus der Hinterhauptschuppe wird, die in der Mittellinie getrennt ist, wo deren beide Seitenhälften, welche den Scheitelbeinen folgen, zur Entfernung der Gelenktheile beitragen.

Er nimmt daher nur drei Theile des Hinterhauptbeins als erhalten an, während sich in der That fünf finden, eine bei den Fischen das ganze Leben hindurch bestehende Anordnung, die bei dem Fötus der Säugthiere nur vorübergehend ist.

Der Halstheil der Wirbelsäule ist hinten in einer längeren oder kürzeren Strecke offen. Von dem ersten Brustwirbel an sind die Bögen durchaus vollkommen verschlossen.

Bei meinen Anencephalen dagegen (*Philos. anat. II. Mém. du Mus. XII.*) war die ganze Wirbelsäule offen.

In allen drei Missgeburten war die Wirbelspalte von einem Sacke bedeckt, den der Vf. in dem zweiten und dritten Falle sah, und den er Bruchsack nennt. Er konnte, weil er, um die Geburt zu erleichtern, angestochen werden musste, nicht ganz aufgeblasen werden, enthielt aber helles und durchsichtiges Wasser.

Bei der ersten, von dem Grossvater beobachteten, Missgeburt war der Kopf sehr platt und länglich.

Sie lebte ungefähr eine Viertelstunde.

Die zweite Missgeburt war ein Zwilling. Das erstgeborene Kind, ein Knabe, hatte einen Wasserkopf, war aber übrigens regelmässig, das zweite, ein Mädchen, war hirnlos. Das Skelet kommt mit dem ersten überein, nur ist der Oberkiefer kürzer, und der längere Unterkiefer läuft in einen Vorsprung aus, der die Zwischenkiefern umfasst.

Der dritte, gleichfalls weibliche Fötus wurde am Ende des sechsten Monats geboren. Der Kopf scheint gebogen worden zu seyn, so dass das Keilbein nach oben geworfen wurde, und die Stirnbeine und das Hinterhauptbein überragt. Im Ganzen ist der Schädel rund, und die Spalte erstreckt sich nicht blos auf den Schädel, sondern durch die Stirn- und Nasenbeine.

Auch sind die Bogenhälften der Wirbel weiter von einander entfernt.

Hierauf geht der Verf. zu allgemeinen Folgerungen über.

Zuerst bemerkt er, dass eine seiner Beobachtungen die von *Home* und *Meckel* ausgesprochene Idee bestreite, dass die hirnlosen Missgeburten nothwendig von mehreren Fötus begleitet seyen.

Ferner stützt er sich auf eine andere seiner Beobachtungen, welche gegen die Meinung von *Morgagni*

und einiger deutschen Aerzte spricht, dass die Missgeburten dieser Art nothwendig weiblichen Geschlechts seyen.

Dagegen stimmt er den Beobachtungen von *Meckel*, *Geoffroy St. Hilaire*, *Breschet* u. m. a. bei, denen zu Folge diese Missgeburten bei der Geburt wohlgenährt und gesund sind.

Dass sie bisweilen nach der Geburt leben, wurde übereinstimmend mit anderen durch die erste Thatsache bewiesen.

Er bestätigt ferner die früheren Angaben über den Rückensack der Acephalen, das Spiel der Augen in den Augenhöhlen und das, nach ihrer Lebhaftigkeit zu schliessen, vorhandene Sehvermögen derselben, die Anwesenheit weniger und kurzer Haare u. s. w.

Er schliesst sich der neueren Meinung an, dass einige Schädelknochen an Dicke gewinnen, was sie an Ausdehnung verlieren, und, wenn sie auch ihre Gestalt und Lage verändern, doch nicht ganz verschwinden, sondern in derselben Zahl als in regelmässig gebildeten Schädeln vorhanden sind.

Er hat keine Thatsachen, welche den Theil der neuen Lehre begünstigten, der den Zusammenhang der Eihüllen als eine der Hauptursachen der Missbildungen ansieht, erkennt aber den Vorzug der neuen Nomenclatur vor der alten an, und schliesst seinen Aufsatz durch eine Anwendung derselben auf die drei Gegenstände seiner Beobachtungen.

„Die Hirnlosigkeit, sagt er, hierin mit dem Verfasser der philosophischen Anatomie übereinstimmend, bietet zwei verschiedene Zustände dar. Sie ist entweder allgemein, d. h. sie entstellt und öffnet die ganze Schädel- und Wirbelhöhle, oder partiell, wenn sie sich nur auf die Schädelhöhle und den Halstheil der Wirbelsäule erstreckt. Diese beiden Zustände ha-

ben schon zwei eigene Namen erhalten, der erste den der *Anencephalie*, der zweite den der *Derencephalie*."

„Ich habe hiernach, fährt er fort, drei Arten von *Derencephalie* beschrieben, und ich brauche nur noch jede Art eigens zu benennen. Ich schlage die Namen *Derencephalus longiceps*, *D. hamatus*, *D. globiceps* vor."

„Die erste Benennung bezeichnet die erste Missgeburt mit sehr länglichem und plattem Kopfe; die zweite die zweite Missgeburt mit hakenförmigem Unterkiefer; die letzte die dritte, wo die rundliche Gestalt des Kopfes durch eine Faltung oder Beugung der beiden Endtheile entsteht, in Folge welcher die an der Schädelgrundfläche befindlichen Knochen, d. h. alle Theile des Keilbeins, die höchste Stelle des Kopfes einnehmen."

Diese Abhandlung ist gewissermaassen ein lebendiger Ausdruck des gegenwärtigen Zustandes der Lehre von den Missbildungen, und bezeichnet die durchlaufenen Stufen, indem sie darthut, dass man sich nicht mehr an blosse trockene Beschreibungen hält.

Man weiss jetzt, dass die seltenen Fälle, die man früher für Abweichungen von der Regel und Ordnung der Natur hielt, zu etwas Besserem, als zum blosen Anstaunen dienen können, und diese vorgeblichen Unordnungen gegenwärtig eine Lehre ausmachen, die fortwährend durch nützliche und wichtige Untersuchungen vervollkommnet wird. Die Schnelligkeit der Bewegung, welche die Gelehrten fortreisst, ist selbst an und für sich ein bemerkenswerthes Schauspiel; denn die Unvollkommenheiten und zu allgemeinen Folgerungen, welche der Vf. Herrn *Meckel* vorwirft, waren von diesem schon berichtigt worden, und eben so waren einige Mängel[1]),

1) S. zur Erklärung dieser Anspielung die am Schlusse dieses Berichts abgedruckten Bemerkungen.

welche dieser mit lebhaftem Schmerze (*cum dolore*) bemerkt hatte, und die er an französischen Arbeiten im Jahre 1826 [1]) bezeichnet, schon in zahlreichen, vor dem neuesten *Meckel*'schen Werke erschienenen Schriften beseitigt worden. Wie dem auch sei, so sind dieses letzte Werk über die Missgeburten, wie ein anderes über denselben Gegenstand von *Rosenthal* [2]), neue Dienste, welche diese berühmten Gelehrten der Wissenschaft geleistet haben.

Dieser Schule gehören die *Portal*'schen Untersuchungen an. Man kennt sie aus dem genauen vorstehenden Auszuge, und hat unstreitig bemerkt, dass die Thatsachen mit Sachkenntniss und Scharfsinn gesammelt, methodisch dargestellt, leicht vergleichbar sind und sehr glücklich zu den allgemeinen Betrachtungen des Vfs. führen.

II.

Bemerkungen über einige Meinungsverschiedenheiten in der Theorie der Missgeburten.

Von Geoffroy St. Hilaire.

Ebendas. S. 277 ff.

Ich wünschte den im vorstehenden Berichte erwähnten Umstand [3]) in einer Anmerkung zu erklären; da ich aber

1) Descriptio monstrorum nonnullorum cum corollariis anatomico-physiologicis auctore *Meckelio*. Lipsiae 1826.

2) Abhandl. a. d. Gebiete d. Anat., Physiol. und path. Anat. Berlin 1824.

3) S. 327 zu Ende.

weitläufiger wurde, als ich dachte, so liefere ich einen eigenen Aufsatz.

Herr *Meckel* hat den letzten Paragraph seines Werkes über die *Monstra* [1]) einer Prüfung meiner Lehre gewidmet, die er in den Punkten tadelt, wo meine Ansichten sich von den seinigen entfernen.

Er belehrt mich [2]), dass die Erklärung der Missbildungen aus einer „Hemmung der Entwickelung", die ich als ein Resultat meiner eigenen Beobachtungen angesehen hatte, von der ich aber annahm, dass sie schon vor mir, und namentlich, wie ich mit Vergnügen bemerkte, durch ihn, bekannt gemacht worden sey [3]), nicht genau mit seiner Idee übereinstimmt, und dass wir in den ersten Grundsätzen von einander abweichen.

Er wendet nämlich sein Princip nur auf ursprünglich missgebildete Keime an, und natürlich musste er es mir daher zum Vorwurfe machen, dass meiner Ansicht nach die Missbildungen nur durch mechanische Veranlassungen entstehen.

Ich gestehe, dass dies meine Ansicht ist. Ich weiss sogar nicht, was ein missgebildeter Keim ist, und, was noch mehr ist, ich verzweifle, es jemals zu wissen.

Diese Verschiedenheit in den Ansichten thut mir äusserst leid, denn, da sie Statt fand, durfte ich nicht den Fehler begehen, unsere beiden Meinungen und Erklärungsweisen mit demselben Namen zu belegen; indessen wird sich aus dem Folgenden ergeben, dass ich diesen Irrthum nur sehr schwer vermeiden konnte.

Im Anfange meiner Untersuchungen beschäftigte ich

---

1) Lipsiae 1826.

2) S. 96.

3) In meinen Schriften über die Missgeburten, unter anderen in einer Anmerkung in den *Memoires du Mus. d'hist. natur. XII. p.* 243.

mich nicht mit den Bildungsabweichungen um ihrer selbst willen, sondern um aus den Resultaten, zu welchen sie führen, Gründe für oder gegen die Regeln zu entnehmen, die auf meine neue Bestimmungsweise der verschiedenen Theile des Körpers anwendbar wären. Die beabsichtigten Resultate erhielt ich, ausserdem aber unerwarteter Weise besondere Folgerungen für die Missbildungen. Das Princip der „*Hemmung der Entwickelung*“ war eine von diesen, die ich weder gesucht, noch vorausgesehen hatte, zu der ich mich daher weder durch vorläufige Untersuchungen, noch historische Studien vorbereitet hatte.

Unter diesen Umständen las ich am 19. März 1821 in einer Sitzung der Akademie meinen Aufsatz über die Anencephalie, der nachher im zweiten Bande meiner *Philosophie anatomique* S. 125 ff. abgedruckt wurde.

Hr. *Meckel* war in der Sitzung gegenwärtig, eilte mich zu besuchen, und mich zu unterrichten, dass ich mit ihm in einer theoretischen Ansicht zusammengetroffen sey. Ich erzählte ihm das Vorstehende, und erklärte mich mit dem grössten Vergnügen bereit, jede ihm beliebige Erklärung, um sich das Recht der Priorität zu sichern, anzunehmen, und meinem Aufsatze beizufügen.

Dies geschah auch, denn die letzte Stelle in meinem Aufsatze [1]) ist eine wörtliche Uebersetzung einer Bemerkung von *Meckel's* Hand.

So kam der Ausdruck „Hemmung der Entwickelung“ in meine Schriften.

Jetzt erfahre ich, dass *Meckel* und ich hierunter ganz verschiedene Dinge verstehen; wahrscheinlich hat mein hochverehrter und berühmter College, ohne hinlänglich darüber nachgedacht zu haben, und aus Miss-

1) S. 153.

verständniss, seine Ansichten in den Erklärungen gefunden, die ich im J. 1821 der Akademie gab.

Hinsichtlich der Sache selbst wiederhole ich, dass ich den Sinn des Ausdruckes „ursprünglich fehlerhafter Keim“ nicht verstehe.

Wenn die, welche an präexistirende Keime glauben, eine ursprünglich fehlerhafte Bildung annehmen, so sind sie consequent in Grundsätzen und apriorischen Ansichten, die lange in der Wissenschaft geherrscht haben. Fehlerhafte und regelwidrige Anordnungen vom Ei an sind gleichbedeutende Worte; beide aber sind blosse Hypothesen, wie ich durch meine Versuche zu *Auteuil*[1]), bei denen ich beliebig so viele Missgeburten hervorbrachte, bewiesen zu haben glaube. Der Wissenschaft bleibt eine Annahme fremd, die aus dem Bedürfnisse einer gewissen Grundlage für eine bestimmte gegebene Philosophie entsprang. Was wirklich ist, genügt der Wissenschaft; was wirklich und genau beobachtet wurde, begründet jede wahre Philosophie, und eine vollkommene Unwissenheit ist offenbar besser als Irrthum oder halbes Wissen. Die Ausdrücke „bildende Kraft, Lebenskraft“ haben für meinen Verstand keinen Sinn, und ich bedaure sogar, mich des Ausdrucks „Bildungstrieb“ bedient zu haben, ungeachtet ich ihn ausdrücklich für mich als „Trieb zur regelmässigen Bildung“ bestimmt hatte.

Dies erinnert mich an den glücklichen Ausspruch eines unserer geschickten Physiologen, Herrn *Flourens*. „Diese metaphysischen Ausdrücke, sagt er, sind ein Vorhang, der einen leeren Raum bedeckt; selbst die provisorische Annahme einer „Lebenskraft“ ist immer eine schlimme Sache, denn die Erforschung wirklicher

1) Ueber in den Eiern veranlasste und hervorgebrachte Bildungsabweichungen. *Mém. du Mus. XIII.*

Ursachen wird dadurch nicht entbehrlich, und sie kann Veranlassung zu der Ansicht geben, dass diese Nachforschung unnütz sey."

Die französischen Arbeiten, von denen im vorstehenden Berichte die Rede ist, sind die meinigen.

Meckel hat mich in der That getadelt, weil ich nur eine einzige allgemeine und äussere Ursache, namentlich die regelwidrige Verbindung des Fötus mit den Eihüllen, annahm[1]).

Dieser Vorwurf ist gegründet, und *Meckel* macht ihn mir mit Recht.

Ich wusste dies selbst vor 1826, dem Erscheinen seines Werkes. In der That hatte ich aus meinen anfänglich gesammelten Beobachtungen auf eine einzige Ursache geschlossen; nachher aber dehnte ich meine Schlüsse im Verfolge späterer Wahrnehmungen weiter aus. Diese setzte ich in einem Aufsatze aus einander, den ich am 2. Februar 1824 in einer feierlichen Sitzung der *Société médicale d'émulation* verlas, und der im 9. Bande ihrer Memoiren unter dem Titel:

„Ueber einen reifen, im dritten Schwangerschaftsmonate verletzten und in Folge eines Abtreibungsversuchs monströs gewordenen Fötus"

beschrieben und mit dem Namen *Thlipsencephalus* belegt wurde.

Die in diesem Aufsatze enthaltenen Thatsachen leiteten mich zu einer zweiten Ursache der Missbildungen, und in einem anderen Aufsatze[2]), den ich im October 1826 in der Akademie verlas, gestattete ich eine dritte.

---

1) Philos. anat. II. p. 473. p. 507 ff.

2) Considérations générales sur les monstres. S. den Artikel *Monstre* im *Dictionnaire classique d'histoire naturelle.*

In meinem Aufsatze über den *Thlipsencephalus* sage ich:

„Also liessen sich nicht alle vorher angegebenen Thatsachen aus einer Hemmung in der Entwickelung erklären, und deshalb hatten die Physiologen, welche auf sie ihre vorzüglichsten Erklärungen gründeten, sie ganz bei Seite gesetzt. Auch ich hatte mich durch eine dieser ausschliesslichen Meinungen hinreissen lassen u. s. w. Dieselbe ausschliessliche Ansicht hatte sich nun auch der Gegner bemächtigt, nach deren Systeme jede Missbildung durch eine Abänderung der Funktionen entstehen musste. Eine zufällige Krankheit musste das Schwinden oder die Zerstörung der wichtigsten Organe hervorgebracht haben“ [1]).

Uebrigens zeigt sich *Meckel*, der sich gegen die Gewalt der mechanischen Ursachen und ihre Einwirkung auf die Entwickelung der missgebildeten Organe erklärt hatte, als aufrichtiger Freund der Wahrheit; er ist sogar so rechtlich, dass er sich selbst mit Fällen von Verwachsung des Fötus mit den Eihüllen beschäftigt. Er kennt mehrere Fälle als ich, und führt sie selbst an. Noch mehr, ungeachtet seiner Abneigung gegen diese Ansicht läugnet er nicht geradezu die Möglichkeit, dass durch jene Bedingung die Entwickelung des Embryo abgeändert werden könne, sondern sagt ausdrücklich [2]): „*Quamvis autem lubentissime dederim, in hisce casubus aliisque similibus vitia mechanice ab adhaesione illa et tractione oriri posse, minime tamen inde sequitur, eadem nunquam aliam causam agnoscere.*“

Ferner sagt er [3]):

1) S. 82.
2) A. a. O. S. 93.
3) Ebendas. S. 95.

„*Caeterum, ut jam monui, minime negaverim, talibus membranis, vel corpus foetus tantum tegentibus, vel ad ovum usque protensis, deviationes a fabrica normali produci posse, et interdum produci, id tantum volo, male a cl. viro contendi, omnes monstrositates nonnisi hoc modo nasci.*“

Der letzte Satz des Werkes scheint in der Absicht geschrieben zu seyn, Frankreich eine Lehre zu geben. Wie aber sollten die Fremden nicht an dergleichen Bitterkeiten Gefallen finden, da sie so häufig durch Franzosen dazu aufgefordert werden, die entweder keinen Patriotismus haben, oder für welche Huldigungen, die in der Ferne dargebracht werden, nur ein Mittel für gewisse hiesige Interessen sind [1])! Indessen sehe ich sehr wohl, was ich meinerseits erwiedern und zur Belehrung mittheilen könnte. Aber — lasst uns Frieden halten.

---

1) Unstreitig war es für uns Pflicht, die Arbeiten von *Serres* und *Flourens*, welche die (französische) Schule unsers unsterblichen Bichat fortsetzten und erweiterten, mit Theilnahme und Nationalstolz aufzunehmen. Wie viele unter uns aber wurden nicht den eifersüchtigen Anmaassungen der Ausländer geopfert! Jede mit einem ausgezeichneten Verdienst gleichzeitige und mitbürgerliche Mittelmässigkeit handelt wie die Hummel gegen die fleissige Biene. Man möchte fast sagen, dass Gleichgültigkeit gegen, oder Unfähigkeit bei gemeinschaftlich unternommenen Arbeiten einen Grund zu desto hitzigerer Verfolgung ihrer Leistungen abgeben.

III.

Ueber einige Punkte aus der Lehre von den Bildungsabweichungen, vorzüglich mit Bezug auf die beiden vorstehenden Aufsätze.

Von J. F. Meckel.

Die beiden vorstehenden Aufsätze von Hrn. *Geoffroy St. Hilaire* enthalten einige Missverständnisse, deren Beseitigung, die ich eben so sehr meiner Person, als der Wahrheit schuldig zu seyn glaube, gewiss ihrem von mir und jedem Freunde der Wissenschaft hochverehrten Verfasser am angenehmsten seyn wird.

Im ersten Aufsatze kann mir die Art, wie meiner im Allgemeinen an mehreren Stellen gedacht wird, natürlich nur höchst angenehm seyn; doch glaube ich mich gegen die Aeusserung, dass meiner Ansicht nach „hirnlose Fötus nothwendig wenigstens Drillinge seyen", vertheidigen zu müssen [1]).

Dergleichen zu behaupten ist mir nie auf das entfernteste in den Sinn gekommen. Ich habe nur im Allgemeinen [2]) bemerkt, „dass *fast* nie eine Missgeburt, deren Wesen eine Hemmung in der Entwickelung ist, allein, sondern immer mit *einem* Zwillingskinde vorkomme, und dies unter anderen Abweichungen nicht für die *hirnlosen*, sondern für die *wirklich* oder völlig *kopflosen* Fötus durch einige zwanzig Fälle belegt. Diesen kann ich jetzt theils mehrere neue, theils ältere, die

1) Oben S. 325.
2) Pathol. Anat. I. S. 55 ff.

ich damals entweder übersehen oder anzuführen vergessen hatte, beifügen.

Ob *Home* die Beschuldigung des Vfs. mit Recht trifft, kann ich nicht bestimmen, da er die Stelle nicht anführt.

Diesen Irrthum konnte ich also späterhin nicht verbessert haben [1]).

Eben so beschuldigt der Vf. mit Unrecht *Morgagni* und einige deutsche Aerzte, unter denen er unstreitig wohl *Sandifort* und *Sömmerring* versteht, behauptet zu haben, dass dergleichen Fötus „*nothwendig weiblich seyen*". Diese Behauptung hat meines Wissens niemand aufgestellt, wohl aber haben diese Heroen der Anatomie gesagt, dass weibliche Missgeburten dieser Art weit häufiger vorkämen, als männliche. So habe ich auch [2]) die Ansicht derselben dargestellt. Zu jener Zeit schon habe ich eine Menge männlicher Fälle angeführt, um darzuthun, dass diese Abweichung nicht häufiger als andere das weibliche Geschlecht vorzugsweise träfe [3]), und dieser Meinung möchte ich noch jetzt seyn, ungeachtet ich nachher theils durch viele eigene, theils durch fremde Fälle mich von dem häufigeren Vorkommen derselben in weiblichen Fötus überzeugte.

Manche Angabe des Vfs. glaube ich nicht ohne Grund bezweifeln zu müssen.

Zuvörderst gehört hierher die Behauptung, dass bei den Anencephalen nie Theile, namentlich Knochen, des Schädels *ganz* fehlen, sondern nur sehr klein seyen. Die *Scheitelbeine* fehlen in der That, wie ich mich durch sorgfältige Untersuchung mehrerer Fötus dieser

1) S. oben S. 330.
2) Pathol. Anat. I. S. 233.
3) Ebend. S. 237.

Art überzeugt habe, gewöhnlich ganz, wenn sie gleich bisweilen mehr oder weniger deutlich vorhanden sind.

Eben so scheint es mir nicht passend, den abnormen Zustand, wo die unvollkommene Entwickelung sich über *Schädel* und *Wirbelsäule*, *Gehirn* und *Rükkenmark* erstreckt, *Anencephalie* zu nennen, da ja der Bedeutung des Wortes nach diese Benennung natürlich nur den Mangel des *Gehirns* bezeichnet.

Die verschiedenen Arten, *longiceps*, *hamatus*, *globiceps*, sind auch wohl nicht sehr streng geschieden, und der stark vorspringende Unterkiefer, so wie die Biegung der Schädelgrundfläche und das starke Prominiren des Keilbeins kommt sehr allgemein auch bei länglichen Köpfen dieser Art vor. Besonders scheint mir die zweite Art wenig statthaft, da sie nach der Gestalt eines, gar nicht zunächst bei der Bildungsabweichung interessirten, Knochens bestimmt ist.

Zu wünschen wäre gewesen, dass des Zustandes anderer Organe, namentlich zunächst der *Nebennieren*, ausserdem aber auch der übrigen, gedacht worden wäre, theils um auszumitteln, ob auch hier, wie es so oft der Fall ist, mehrere Hemmungsbildungen zugleich vorkamen, und ob die *Nebennieren*, wie gewöhnlich, nicht die normale Grösse hatten.

Dann würde man dem Herrn Berichterstatter noch bereitwilliger in der Schlussbemerkung beistimmen, dass die Thatsachen mit Sachkenntniss und Scharfsinn zusammengestellt seyen.

Vielleicht sind indessen im Aufsatze selbst diese Bedingungen bemerkt, wo dann ihre, wenn auch kurze, Angabe durch den Herrn Berichterstatter zu wünschen gewesen wäre.

Der zweite Aufsatz geht eigentlich ganz mich an, und ich bedaure lebhaft vorzüglich, dass sich darin ein gekränktes Gefühl auszusprechen scheint, das ich auf keine Weise reizen wollte.

Zuvörderst ist wohl der Ausdruck, dass ich Herrn *Geoffroy* „in den Punkten, wo unsere Ansichten von einander abweichen, getadelt habe", etwas zu hart. Ich habe, und, wie er auch selbst sagt, mit Recht, blos darzuthun gesucht, dass er nicht richtig *alle* Bildungsabweichungen von einer mechanischen Ursache der Verwachsung des Embryo mit den Eihüllen herleite, und es blos dem Leser überlassen, zu entscheiden, auf wessen Seite das Recht sey.

Hierher gehört auch besonders der Schluss des Aufsatzes, aus dem ich nicht ohne Verwunderung sehe, wie zugleich Hr. *Geoffroy* den Schluss meiner Abhandlung missverstanden hat, der wörtlich so lautet:

His ideo tantum immoratus sum, quia saepissime cum dolore observavi, vel optima ingenia, quibus sine dubio cl. Geoffroyus est adnumerandus, specie quadam simplicitatis in scientiae damnum falli, et, ex uno tantum principio omnia deducendo, veros naturae, non pauperis, sed ditissimae, tramites haud attingere.

Wie in diesen Worten die Absicht, *Frankreich* eine Lehre zu geben, enthalten seyn könne, sehe ich noch jetzt nicht ein. Nicht einmal Hrn. *Geoffroy* wollte ich dadurch eine Lehre ertheilen, sondern, wie der ganze Zusammenhang auf das Bündigste beweist, mich überhaupt, namentlich aber bei *Ihm*, entschuldigen, dass ich die vorstehenden Seiten geschrieben hatte, und dies zu thun veranlasste mich sowohl die Verehrung seiner Verdienste, als seines höheren Alters, in Folge dessen er längst mein Lehrer war. Hoffentlich wird diese Erklärung

ihn über meine Unschuld an diesem Missverständnisse belehren.

Wie übrigens der laute Beifall, der auswärtigen Gelehrten von Paris aus gezollt wird, diese zu Bitterkeiten veranlassen könnte, sehe ich eben so wenig ein, da die befriedigte Eitelkeit wohl nicht diese Gemüthsstimmung erweckt. Ueberdies suchte ich ja nicht etwa eine gegen mich gewandte, sondern eine mir ganz gleichgültige Darstellung zu berichtigen.

Aus welchem Grunde übrigens im In- und Auslande Lob oder Tadel gespendet wird, kann ich, wenig mit den Verhältnissen bekannt, nicht entscheiden. Nur dies bemerke ich, dass ich den etwa hier und da stattfindenden Umtrieben gänzlich fremd bin, und also jeden Antheil daran ein für allemal ablehne.

Die in der Schlussnote erwähnte Angelegenheit kenne ich nur unvollkommen aus französischen Journalen, in denen ich ohne meine Veranlassung, ohne mein Wissen und nicht zu meiner Freude von Hrn. *Tiedemann* als Autorität angeführt worden bin, um von ihm die Schuld des Plagiats auf Hrn. *Serres* zu wenden.

Ein kleiner, wenig bedeutender Irrthum ist die Angabe [1]), dass ich am 19. März 1821 einer Vorlesung des Hrn. *Geoffroy* über die *Anencephalen* beigewohnt hätte. Er widerlegt sich durch die Thatsache, dass ich erst am 5. Mai desselben Jahres in Paris ankam. Ich blieb dort einige Monate, und wohnte lange nachher einer Sitzung bei, worin Hr. *Geoffroy* eine Abhandlung vorlas. Den Gegenstand derselben gestehe ich nicht mehr genau zu wissen, da ich mich nach einer so langen Zeit nicht mehr mit Sicherheit erinnern kann, ob ich einen seiner vielen trefflichen Aufsätze *las*, oder *verlesen hörte*.

---

1) S. 330.

Zu den Erklärungen, deren Hr. *Geoffroy* erwähnt, wurde ich übrigens schriftlich und mündlich von ihm auf eine sehr höfliche und für mich höchst ehrenvolle Weise aufgefordert. Wie er aber aus diesen und meinen späteren Aeusserungen abgenommen habe, dass unsere Ansichten über die Bedeutung des Ausdruckes „*Hemmung der Entwickelung*", abweichen, und ich aus Missverständniss meine Meinung etc. in seinem Vortrage gefunden habe, sehe ich durchaus nicht ein.

Die von Herrn *Geoffroy* angeführte Stelle lautet wörtlich so:

„*M. Fr. Meckel avait de même, dès* 1812, *pensé à établir ce fait, que l'hydrocéphalie de naissance est toujours, ou du moins le plus souvent, un retardement du développement du cerveau, qui ne s'élève pas à la forme qu'il devrait prendre conformément au type de l'espèce.*" *Voyez l'anat. pathol. de l'auteur. p.* 260*).

So viel ich einsehen kann, weichen wir nicht in der Idee der „Hemmung der Entwickelung", sondern blos in der Ansicht von den „*Veranlassungen dieser Hemmung*" ab. Diese war, nach Herrn *Geoffroy*, *immer* nur eine schnell wirkende, mechanische, namentlich die *Adhäsion zwischen Fötus und Eihüllen* [1]), nach mir dagegen konnten zwar diese in seltenen Fällen eine solche Hemmung bewirken, ausserdem aber gab es mehrere entfernte Ursachen derselben [2]).

Die zunächst vorstehenden Zeilen führen mich nun zu der Berichtigung des letzten und grössten, mir in der That ganz unerklärlichen Missverständnisses.

Nach Herrn *Geoffroy* nämlich soll ich das Princip der Hemmung in der Entwickelung nur auf ursprüng-

---

*) Philos. anat. II. p. 153.

1) Mém. du Mus. X. 243. *Meckel* Monstra etc. 1826. p. 96.

2) An der eben angeführten Stelle.

lich missgebildete Keime anwenden, und ihn daher natürlich tadeln, weil er blos einen mechanischen Erklärungsgrund für die Entstehung der Missbildungen annehme [1]).

Diese mir zugeschriebene Ansicht wird nun nach ihm völlig dadurch widerlegt, dass er keine Vorstellung von ursprünglich missgebildeten Keimen hat [2]), und nach Gefallen Missgeburten aller Art hervorbringen kann [3]).

Wollte Gott, die letzte Behauptung hätte ihre Richtigkeit! Die scharfsinnigen Individuen, nach denen anatomische Sammlungen wie Pilze aus der Erde wachsen, könnten dann wenigstens durch Monstrositäten befriedigt werden. Wenn ich aber gern glaube, dass auf diese Weise manche Hemmungsbildung hervorgebracht werden kann, so möchte es doch mit anderen etwas schwer halten. Sollte es Herrn *Geoffroy* wohl gelingen, einen vollkommenen *Situs inversus* hervorzubringen, anderer leichter Proben der Kunst zu geschweigen? Von *ihm* erwarte ich nicht den Einwurf, dass ein *Situs inversus* keine Missbildung sey. —

Wenn er aber auch wirklich nach Gefallen *alle* Missbildungen hervorbringen könnte, was er aber *nicht* kann, würde daraus noch nicht folgen, dass es keine ursprünglich missgebildeten Keime gebe, indem seine Fertigkeit nicht beweisen würde, dass nicht auch die Natur ohne äussere mechanische Hindernisse ursprünglich von der Regel abweichen könne.

Als dergleichen ursprüngliche Abweichungen sehe ich aber den *Situs inversus*, so wie alle oder wenigstens die meisten qualitativen Bildungsabweichungen, namentlich die sogenannte *Fabrica aliena*, dann alle

1) Oben S. 329.
2) Ebendas. S. 329 u. 331.
3) Ebendas. S. 331.

monstra per excessum, vom überzähligen Finger bis zur vollkommenen Doppelmissgeburt, an.

Diese sind wirkliche ursprünglich missgebildete Keime.

Dagegen hat mir Herr *Geoffroy* ganz falsch, und ohne die geringste Veranlassung von meiner Seite, die Ansicht aufgebürdet, dass ich mein Princip von Hemmung der Entwickelung nur auf ursprünglich regelwidrige Keime anwende.

Die Unrichtigkeit dieser Beschuldigung ist leicht darzuthun.

Erstens ist es klar, dass ich durch eine solche Behauptung so gut als Unsinn vorgetragen haben würde; denn, wenn ein Keim ursprünglich vitiös ist, braucht keine Hemmung in der Entwickelung einzutreten, damit eine Missgeburt entstehe.

Das Interessanteste aber ist zweitens, dass ich, ganz dem eben Gesagten consequent, und selbst durch meine Ansicht, dass die meisten Bildungsabweichungen „*Hemmungen in der Entwickelung*“ seyen, gezwungen, mich mehrmals gegen die Ansicht, dass „*alle Missgeburten in einer fehlerhaften Beschaffenheit des Keimes begründet seyen*, auf das Bestimmteste erklärt habe.

Die beste Beweisstelle für die Wahrheit des Vorstehenden ist folgende [1]):

„Die bisher angeführten Gründe machen daher die Entstehung irgend einer Missbildung durch mechanische Einwirkung, als solche, äusserst unwahrscheinlich. Allein wird dadurch unbedingt die Annahme vitiös präformirter Keime nothwendig gemacht, wie es die Aeusserungen der meisten Schriftsteller, die nur jene Meinung widerlegen, um diese zu begründen, zu verrathen scheinen? Selbst die Untersuchungen des erklärtesten

1) Handbuch d. pathol. Anat. I. S. 34—36.

Gegners der Epigenese, des berühmten *Haller's*, über das bebrütete Hühnchen, aber weit mehr noch die, welche der scharfsinnige *Wolff* über denselben Gegenstand anstellte, beweisen, welche verschiedene Gestalten alle Organe von ihrer ersten Bildung an bis zu ihrer Vollendung durchlaufen. Das geborene Geschöpf erleidet so häufig, ohne sinnlich wahrnehmbare, oder überhaupt zu erforschende entfernte Ursachen, Veränderungen in seinem Befinden, so wie in der Bildung seiner Organe, ungeachtet es ursprünglich regelmässig angeordnet war, warum soll nicht ein in der Gestaltung begriffener Embryo, wenn er gleich regelmässig, wie *Wolff* so schön sagt, vom Eie abgesondert wurde, während seiner Entwickelung durch von Aussen, mittelst Abänderung des Nutritionsprocesses einwirkende, oder durch in ihm selbst sich entwickelnde Momente von der normalen Richtung abgelenkt werden? Dass beim Geborenen dadurch keine neuen, bloss der äussern Form nach abnorme Organe entstehen, während beim Fötus diese Wirkung dadurch veranlasst wird, ist in der Verschiedenheit der Perioden, wo diese Störungen eintreten, begründet. Der Embryo ist in der Bildung begriffen, alle seine Kräfte reger als beim Geborenen. Selbst wenn die früheste Periode des Embryo vorbei ist, bringen jene Einwirkungen nicht mehr diese Erfolge, sondern nur Zerstörungen oder Degenerationen hervor. Warum soll nothwendig immer, wie noch *Treviranus*[1]) will, im Fall die äussere Einwirkung nicht unmittelbar mechanisch ist, der Grund zu Missbildungen schon vor der Conception gelegt werden, und in einer krankhaften Beschaffenheit des männlichen oder weiblichen Zeugungsstoffes begründet seyn? Lange nach dem fruchtbaren Beischlafe und nach der Bildung des Eies wird erst von

1) Biol. Bd. III. S. 443.

diesem der Embryo abgesondert, warum kann nicht, völlig unabhängig von der ursprünglichen Beschaffenheit des Zeugungsstoffes, während dieser Periode das Ei so abgeändert werden, dass es entweder die Fähigkeit, den Embryo abzusondern, ganz verliert, oder einen Embryo absondert, der, mit vom Normal abweichenden Kräften versehen, sich nicht nach dem normalen Typus bildet? Selbst wenn die Bedingungen des Eies vollkommen die regelmässigen sind, kann der abgesonderte Embryo eigenmächtig vom Normal abgehen."

Hiermit stimmt auch die, wahrscheinlich von Hrn. *Geoffroy* nur zum Theil gelesene und missverstandene, spätere Stelle [1]) völlig überein:

Minus bene vir clarissimus sententiam meam de evolutione impedita intellexisse videtur, cum eam fieri nonnisi ex causa quadam subito agente dicat (Mémoir. du Mus. XII. p. 243); nam neminem fugit, vel germinibus a parentibus minus ad generationem idoneis dispositionem inesse posse non tantum, sed revera inesse, percurrendi haud omnino secundum normam omnia evolutionis stadia, vel, quod idem est, ad monstrositates ex impedita evolutione provenientes, eodemque modo momenta omnia, processum formationis turbantia, in foetum initio normalem agere non posse tantum, sed etiam debere.

Schwerlich kann man sich deutlicher und bestimmter gegen die ursprüngliche Abnormität des Keimes als *alleinige Ursache aller Bildungsabweichungen* erklären.

Dass der Idee der Hemmungsbildungen nach nur eine *krankhafte Disposition* dazu ursprünglich vorhanden seyn kann, wurde gleichfalls bemerkt.

Die späteren, seine frühere Meinung berichtigenden Schriften, deren Herr *Geoffroy* erwähnt, waren mir,

1) Descr. monstr. nonnull. Lips. 1826. p. 96.

als ich jene prüfte, nicht bekannt, und sind es, aus Gründen, deren Auseinandersetzung nicht hierher gehört, auch jetzt noch nicht.

Wo ich nicht irre, habe ich mich im Vorstehenden von aller Schuld gereinigt, und schliesse daher mit der Wiederholung der Versicherung meiner Verehrung gegen Herrn *Geoffroy* und meines Dankes [1]) für den Beifall, dessen er meine Arbeiten früher und auch in den vorstehenden Aufsätzen im Allgemeinen gewürdigt hat.

IV.

Verschliessung der Aorta am vierten Brustwirbel.

Von A. Meckel zu Bern.

(Hierzu die Abbildung Fig. 1 und 2. Tab. 5.)

Am 18. Januar d. J. bei strenger Kälte und scharfem Nordwinde (Bise) wurde ein Landmann, *Sam. Bürki* aus Hornbach bei Thun, 35 Jahre alt, vorher gesund, robust und wohlgebildet, beim Tragen eines Sackes auf hiesigem Kornmarkte (zu Bern) von plötzlicher Schwäche befallen, so dass er, unfähig weiter zu gehen, in das Insel-Spital getragen werden musste. Der ohnmächtige Zustand verlor sich nach einigen Stunden, der darauf folgende Schwindel in einigen Tagen; es folgte ein gastrisches Leiden mit einigen Brustbeschwerden, gänzlicher Appetitlosigkeit, häufigen galligen und schleimigen

1) Monstror. nonnullor. descr. §. 20. p. 91.

Ausleerungen, *ohne merkliche Regelwidrigkeit des Pulses*, überhaupt ohne bedeutende Symptome. Am sechsten Tage schien die Krankheit gänzlich gehoben; *B.* fühlte sich munter, verliess gegen Mittag das Bett, ass, seiner frühern Gewohnheit gemäss, mit gutem Appetite, stellte sich darauf wohlbehaglich an den Ofen, und sank leblos nieder.

Der Verstorbene war ohne Angehörige und wurde der Anatomie überliefert. Als man die Brust öffnete, um die Arterien zu injiciren, zeigte sich sogleich starke Anfüllung des Herzbeutels mit schwarzem Blute, Ruptur des rechten Atriums (welches zugleich etwas verdickt und aufgelockert erschien) als Todesursache durch Compression des Herzens. Die nunmehr beabsichtigte Injection vom Herzen aus musste wegen beträchtlicher Erweiterung der aufsteigenden Aorta (Taf. V. fig. II. B.) unterbleiben; der Hr. Prosector Dr. *Hermann* unterband demnächst die linke Carotis und linke Subclavia, um Rückfluss der Masse zu verhüten, und befestigte die Röhre in den ungenannten Arterienstamm. Als hierauf eine, diesem Gefässe sehr reichlich angemessene, Wachsmasse geschmolzen war, und eingespritzt wurde, zeigte sich auch beim Ende dieser Injection nicht der geringste Widerstand; ein regelwidriger Ausfluss des Eingespritzten war gar nicht zu verkennen, die Injection wurde als misslungen betrachtet, die Leiche bei Seite gelegt, eine andere mit gutem Erfolge zum Bedarf der Demonstrationen injicirt.

Indessen fanden sich bei Oeffnung des Unterleibes die Gefässe desselben angefüllt, und auch die der unteren Extremitäten waren bis gegen den Fuss hin injicirt; jetzt verfolgte Hr. Dr. *H.* die Spur, und es fand sich die Aorta unmittelbar unter dem arteriösen Bande bis zum Durchmesser eines dünnen Strohhalmes obliterirt, es erschien zugleich ein seltsames *rete mirabile*

von Arterien zwischen den Stämmen des Bogens und den hintern Zweigen der absteigenden Brust-Aorta (s. d. Abb.).

Einem Jeden drängt sich nun wohl die Frage auf: Wann mochte diese wunderbare Bildung des Aortensystems entstanden seyn; dürfen wir sie als *ursprünglich* betrachten, existirte sie *vor* der letzten Krankheit, entstand sie *während* dieser?

Gegen die Annahme ursprünglicher Missbildung spricht die normale Existenz des arteriösen Bandes, denn es ist schwer zu glauben, dass in diesem Falle der unmittelbar über der obliterirten Stelle einmündende, also dem ungewöhnlichen Blutandrange am meisten ausgesetzte Arteriengang ganz auf die gewöhnliche Art hätte verwachsen können (Taf. V. fig. 2. E.).

Dass nun aber eine solche Umwandlung der Organe des Kreislaufs bis zu diesem Grade der Vollendung während der sechstägigen letzten Krankheit hätte Statt finden können, scheint denen wiederum unmöglich, welche den Kranken behandelten, und auch nicht das geringste Symptom von Arterien- und Herzkrankheit wahrnahmen; denen selbst, welche das Präparat aufmerksam betrachten, und theils die ungeheure Ausdehnung einzelner, sonst haarfeiner, Anastomosen (namentlich N. N. vergl. mit der normal vorhandenen bei *Tiedemann tabb. arteriarum etc. fasc. I. tab. VIII. fig. VI*, 31—34.), theils die Vertiefungen bemerken (T. T. T. T.), welche durch die Pulsation der ausgedehnten Intercostalarterien hin und wieder an den Rippenrändern entstanden sind. Alles scheint vielmehr die Vermuthung zu begründen: der Mann habe in irgend einer frühern Periode seines Lebens die schwere Krankheit bestanden, deren Residuum wir erblicken; er habe darauf lange als Gesunder gelebt, und somit sey endlich die ehemalige Krankheit ziemlich in Vergessenheit ge-

rathen, denn nur soviel konnte durch sorgsame Nachforschungen ausgemittelt werden, dass *B.* in seiner Kindheit und Jugend öfters krank gewesen sei. Späterhin war er von ungewöhnlicher Muskelstärke, zeichnete sich besonders durch Tragen schwerer Lasten aus, war ein starker, wenn gleich nicht behender Schwinger [1]).

Indessen stehen dieser, einem Jeden beim ersten Anblicke sich aufdrängenden, jedoch nicht genügend durch historische Stützpunkte begründeten Annahme doch auch einige nicht unbedeutende, aus dem Leichenbefunde hervorgehende Gründe entgegen:

1) *Der plötzliche Tod durch Ruptur des Herzens trat unter Umständen ein, welche ihn nicht erwarten liessen, wenn die Organisation schon an den ungewöhnlichen Zustand des Arteriensystems gewöhnt gewesen wäre.*

Vorher war *Bürki* im Dienste als Müller, und arbeitete als rüstiger Knecht, lebte der Bauern-Diätetik gemäss, war starken Körperanstrengungen und rauher Witterung sehr oft ausgesetzt gewesen. Jetzt hatte er mehrere Tage fast ohne Speise gelebt, und beträchtliche Entleerungen gehabt; sein Gefässsystem musste sich im erschlafften Zustande befinden, und dennoch starb er jetzt beim ersten leichten Diätfehler, nach einer vielleicht etwas zu reichlichen Mahlzeit, welche einige Wallung des Blutes veranlasst haben mochte. Die Ruptur des Herzens wurde also durch eine *geringe* Aufregung des Gefässsystems zu Stande gebracht, da sie doch früherhin bei *häufigen und starken* Aufregungen nicht eintrat.

---

1) Schweizerischer Ausdruck statt Ringer — die Schwinger versuchen ihre gegenseitigen Kräfte durch Umfassen des meistens entblössten Körpers; Sieger ist, wer den Andern zur Erde bringt, so dass er auf dem Rücken liegt.

2) *„Bald nach der Verschliessung eines Hauptstammes ist die Zahl der erweiterten Nebengefässe beträchtlich grösser als später, wo sich durch Reduction derselben auf einige wenige der Kreislauf mehr dem normalen wieder nähert.“* (*J. F. Meckel* Handb. d. Anat. I, 187. nach den Beobachtungen von *Jones* und *Cooper*.)

Ein Blick auf die Abbildung zeigt die *Menge* der erweiterten Nebengefässe. Alle Anastomosen zwischen der inneren Brustschlagader und den vorderen Zweigen der Intercostalarterien (R. R. R.); eben so die der obersten aus der Subclavia, wie gewöhnlich, hinabsteigenden mit der zweiten aus der Aorta aufsteigenden Intecrostalarterie (N. N.), nicht minder die, im Normalzustande kaum bekannten, hier so zahlreich erscheinenden, Verbindungen der, am langen Rande des Schulterblatts hinabsteigenden, *queren Nacken-Pulsader* mit den hinteren durchbohrenden Zweigen der Intercostal-Arterien (S. S. S. S.) und die wunderbar geschlängelten, im Normalzustande unbekannten, von der unteren Schilddrüsenarterie (rechts) und aufsteigenden Nackenarterie (links) an der vorderen Fläche der Halswirbel zur ersten *art. intercostalis aortica* hinablaufenden doppelt getheilten Zweige (M. M.) — alle zeigen möglichst starke Erweiterung, so dass eine *noch grössere Menge* erweiterter Nebengefässe nicht wohl *gedacht* werden kann, und demnach eine *Reduction* derselben von einer früher vorhandenen grösseren Anzahl auf die jetzige, welche aller Analogie gemäss bei langem Bestehen der Abnormität hätte eintreten müssen, *auf keine Weise nachzuweisen ist.*

A. Monro erzählt (s. *Johnson* medico - chirurgical Review, new series XII. April 1827 S. 481. *Obliteration of the Aorta*): „Ein Mann von mittlerem Alter bekam nach Erkältung Symptome von Phthisis, und starb nach vier Monaten ohne an Schwäche, Betäubung, Lähmung

der Glieder gelitten zu haben, und ging bis zum vorletzten Tage umher. Bei Oeffnung des Unterleibes fand sich ein Aneurysma der Aorta am zweiten und dritten Bauchwirbel, die Aorta dicht unter dem Sacke völlig geschlossen, der zweite und dritte Lendenwirbel cariös, verschiedene anastomosirende Gefässe hatten den Kreislauf unterhalten."

Sowohl in Hinsicht der veranlassenden Ursache, als des eingetretenen endlichen Erfolges im Organismus zeigt sich zwischen diesem Falle und dem unsrigen eine auffallende Uebereinstimmung; aber die Zeit des Verlaufs macht freilich eine grosse Differenz. Sollte man es vielleicht als möglich ansehen dürfen, dass die sehr kräftige Schweizerbauernnatur, welche sich bei diesem Subjecte auch noch im Tode durch die Musculatur des *ganzen* Körpers verrieth, das *unmöglich Scheinende* geleistet, und innerhalb sechs Tagen die grossen Erweiterungen der Nebengefässe, die Obliteration und das Aneurysma der Aorta producirt habe; so scheinen dieser Annahme wiederum die erwähnten Vertiefungen in den Rippen (T. T.), welche doch nicht wohl in sechs Tagen entstehen konnten, gänzlich zu widersprechen.

Den von *Desault* (Journ. de Chir. Tom. II.) mitgetheilten Fall habe ich leider nicht zur Vergleichung benutzen können, vielleicht wäre dort Aufschluss über die muthmaasliche Entstehung zu erhalten gewesen. Wie der Fall jetzt steht, bleibt doch wohl die Annahme einer früheren in der Kindheit eingetretenen Entstehung der ungewöhnlichen Organisation als die wahrscheinlichere übrig, und es fragt sich nur noch, wie die gegen dieselbe erhobenen Schwierigkeiten zu beseitigen seyn möchten.

1) Dass die Ruptur des Herzens, und namentlich des rechten Atriums, erst jetzt eintrat, konnte daher kommen, dass vielleicht gerade jetzt erst dieser Theil

des Herzens erkrankte; vielleicht äusserten sich die Folgen der Erkältung in der letzten Krankheit auf diesen Theil des Gefässsystems, während sie sich in der glücklicher überstandenen Jugendkrankheit auf die Aorta warfen; sehr begreiflich ist es, dass die rechte Vorkammer durch den Druck und das Klopfen der angeschwollenen, neben ihr aufsteigenden Aorta eine krankhafte Disposition erhalten habe, welche durch die Erkältung zur tödtlich endenden Krankheit entwickelt wurde.

Dass die erweiterten Nebengefässe sehr zahlreich sind, widerspricht in diesem Falle vielleicht nicht der Annahme einer frühern Entstehung, denn mögen sie sich auch bei den an kleineren Arterien beobachteten Fällen auf einige wenige reducirt haben, indem diese wenigen sich bis zur Dicke eines Federkiels erweitern konnten; so dürfte man vielleicht sagen: die Reduction auf wenige fand in diesem Falle nicht Statt, weil eine solche Erweiterung, wie sie dann bei diesen wenigen hätte eintreten müssen, nicht möglich war, — *est modus in rebus*, besonders scheinen die Mündungen der Intercostalarterien in die Aorta (1. 2. 3. 4. 5. 6.) keiner ganz ausserordentlichen Erweiterung fähig.

Sey es nun (wie wir glauben annehmen zu müssen), dass der ungewöhnliche Zustand des Aortensystems in der Kindheit ausgebildet wurde, sey es, dass er erst zuletzt entstand, das physiologische Resultat bleibt sich gleich: Bei Obliteration der Aorta, selbst in ihrem obersten Theile, kann dennoch der Kreislauf im ganzen Körper durch Erweiterung der Nebengefässe fortbestehen.

Sollte auch wirklich die ganze dargestellte Abnormität erst in den letzten sechs Tagen entstanden seyn; so war doch nun, wie die Abbildung zeigt, die neue Einrichtung im Gange, die Hauptsache war geschehen, und niemand wird läugnen, dass nun, wenn die wahre

Beschaffenheit des Uebels hätte erkannt werden können, und man dem gemäss die Behandlung höchst sorgsam eingerichtet hätte, Fortdauer des Lebens als möglich erscheint.

Indessen enthalten wir uns aller Anwendungen und gewagten Schlüsse auf Chirurgie. Indem die Natur an einer Stelle *gradweise* schliesst, öffnet sie dagegen andere Durchgänge in eben dem Maasse; plötzliche Verschliessung durch Unterbindung würde sicher tödten, denn es ist keine plötzliche Oeffnung möglich, die Meinung (l. c. S. 481.): „*At the same time we can hardly expect, that the system will bear a formidable surgical operation, and sudden ligature of the aorta, with the same degree of impunity as a gradual obliteration of the vessel by an aneurismal tumour*“ dürfte wohl schwerlich bei *diesem* Falle ausgesprochen werden.

Die Eigenthümlichkeit der Arterien, bei jeder Ausdehnung in die Weite auch eine Ausdehnung in die Länge und daher einen geschlängelten Verlauf anzunehmen, darf als bekannt betrachtet werden.

Einige Anwendbarkeit des Falles für gerichtliche Medizin in Betracht des leicht tödtlichen Ausganges oberflächlicher Verletzungen ist einleuchtend.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1.

Anastomosen zwischen art. subclavia und aorta.

A. Absteigende Aorta, etwas enger als gewöhnlich, besonders nach unten zu, weil die Menge des eingespritzten Wachses zur völligen Ausdehnung nicht hinreichte.

B. Verengerung der Aorta bis zum Durchmesser eines Strohhalms.

C. Der ungenannte Arterienstamm.

DD. Schlüsselbeinarterien.

E. Rechte Kopfschlagader.

FF. Innere Brustarterien *(aa. mammariae internae)* ausserordentlich erweitert.

GG. Wirbelarterien *(aa. vertebrales)*.

H. H. H. H. Oberste Zwischenrippenarterien *(aa. intercostales primae)*, wie gewöhnlich Zweige der Subclavia, höchst erweitert.

I. I. I. I. Quere Nackenarterien *(aa. cervicales transversae)* und zwar vorzugsweise deren abwärts steigender Ast einer jeden Seite, welche nach mehreren grossen Schlangenbiegungen, welche unter dem Kappenmuskel lagen, und aus welchen einzelne Zweige in diesen Muskel und den Schulterheber gingen, wie gewöhnlich, jedoch unglaublich vergrössert, mannichfaltig geschlängelt und verzweigt längs dem innern langen Rande *(basis)* des Schulterblattes zwischen den Rautenmuskeln und dem grossen Sägemuskel hinabgingen, in diesem Verlaufe die zahlreichen und grossen Anastomosen *SS.* mit den Zwischenrippen-Arterien bildend.

K. K. Untere Schildarterien.

L. L. Aufsteigende Nackenarterien, auf der rechten Seite, normal, Zweig der *art. thyr. infer.*, auf der linken unmittelbar aus der *art. subclavia* kommend.

M. M. M. M. Geschlängelte Anastomosen auf der rechten Seite aus der unteren Schildarterie, auf der linken aus der aufsteigenden Nackenarterie; beide doppelt getheilt bei *P. P. P. P.* in die oberste der aus der Aorta kommenden Zwischenrippenarterien einmündend.

N. N. Die Hauptanastomosen unter allen; erste und zweite Intercostalarterie verbindend.

O. O. O. O. Oberste Zwischenrippenarterien der Aorta.

P. P. P. P. Einmündungsstellen der Zweige *M. M.*

Q. Q. Einmündungen der Zweige *N. N.*

R. R. R. R. Die Durchschnitte der Zwischenrippenarterien in der Gegend, wo ihnen die Seitenzweige der innern Brustarterien *F. F.* entgegenkommen, und sich mit ihnen, als beträchtlich erweiterte Nebengefässe, verbinden.

S. S. S. S. Die sehr zahlreichen Anastomosen durchbohrender Zweige der Intercostalarterien mit den Enden des absteigenden Astes der queren Nackenarterie *I. I.*

T. T. T. T. Vertiefungen in den Rippen, hin und wieder durch die Schlagadern hervorgebracht, von cariösem Ansehen.

U. U. das zweite
V. V. das dritte
X. X. das vierte
Y. Y. das fünfte
Z. Z. das sechste
} Paar der Intercostalarterien aus der Aorta.

1. 2. 3. 4. 5. 6. Die Mündungen der Intercostalarterien in die Aorta, nicht in gleichem Grade erweitert, als jene Gefässe selbst.

7—9. Der fünfte bis siebente Halswirbel.

10—17. die 8 oberen Rückenwirbel.

18—25. die 8 oberen Rippen.

Fig. 2.

A. Mündung der Aorta, nicht vollständig durch die halbmondförmigen Klappen geschlossen.

B. Passive Erweiterung der Aorta.

C. Verengerung der Aorta.

D. Absteigende Aorta.

E. Das arteriöse Band zwischen Aorta und Lungenarterie.

V.

Bemerkungen über die Höhle des knöchernen Labyrinthes.

Von A. Meckel zu Bern.

(Hierzu die Figuren 3—16. Taf. V.)

Das (der) knöcherne Labyrinth der Säugethiere ist bekanntlich, wegen des allmäligen Ueberganges in die Substanz des Felsenbeines, für sich allein nicht darstellbar; jede Präparation desselben zeigt eine, willkürlich dickere oder dünnere, um die Höhle übrig gelassene Knochenlamelle, oder hin und wieder eingebrochene

Oeffnungen, durch welche man in die dunkle Höhle hineinsieht. Um nun wenigstens ein getreues Bild dieser Höhle zu erhalten, bat ich Herrn *Gerber*, Prosect. und Lehrer der Veterinär-Anatomie, er möchte versuchen, die Höhle des Labyrinthes mit einer soliden Substanz anzufüllen, und den Knochen ganz hinwegzunehmen. Mit bestem Erfolge liess er hierauf ganze Felsenbeine in gefärbtem Wachse sieden, und ätzte die Knochensubstanz mit verdünnter Salzsäure hinweg. Die so erhaltenen Corrosionen liessen sogar die Vertheilung des Gehörnerven in den Löchern der Spindel erkennen, und es blieb ein Wachsbild vom Gehörnerven mit dem der Schnecke durch feine Wachsfäden verbunden.

Folgende Punkte glaube ich, als einigermaassen interessant, hervorheben zu dürfen:

1) Kein Theil des Labyrinths zeigt eine solche Gleichförmigkeit der Bildung, als die Schnecke; bei 7 wohl gelungenen Corrosionen menschlicher Felsenbeine fand ich nicht die geringste Differenz derselben.

2) Auch der Vorhof mit seinen Vertiefungen und dem trichterförmigen Eingange in die Wasserleitung hatte stets das gleiche Ansehen.

3) Die Bogengänge dagegen weren in keinem der wohl erhaltenen fünf Präparate menschlicher Labyrinthe einander in dem Grade ähnlich, dass man nicht leicht die Verschiedenheiten bemerkt hätte; sie variirten namentlich a) in Hinsicht der absoluten und relativen Grösse unter einander (vergl. Fig. 1. 2. 8. 9.); b) der seitlichen, von der halbkreisförmigen wohl zu unterscheidenden Krümmung, welche in beiden senkrecht stehenden Gängen beim Menschen als normale Bildung und entweder S-förmig oder C-förmig erscheint, (vergl. Fig. 3. 5. 7.); c) des mehr oder weniger ovalen Querdurchschnitts. Einige Abweichung von der cylindrischen Form dieser Gänge ist beim Menschen ziem-

lich allgemein; der Durchmesser ist grösser in der Richtung vom convexen zum concaven Rande, als von einer Seite des Canals zur andern; am auffallendsten im kleinen horizontal liegenden Canale (vergl. Fig. 5. 6. 10).

Auch von Thier-Labyrinthen wurden dergleichen, zum Theil höchst feine, Corrosionen gemacht. Allgemein zeigte sich beim Pferde, Ochsen, Schweine, Schafe, bei der Ziege, beim Hunde, bei der Katze, beim Kaninchen, regelmässige kreisförmige Biegung und vollkommen cylindrische Form der Bogengänge, keine Spur von seitlicher Biegung und ovaler Gestalt des Durchschnitts wie gewöhnlich im Menschen.

Bei allen ist das Verhältniss der Weite zur Länge der Bogengänge geringer als beim Menschen.

Die Ampullen sind, verglichen mit dem Durchmesser des übrigen Theils der Bogengänge, grösser als beim Menschen.

Beim Pferde, Ochsen und der Ziege verhält sich der Durchmesser der Ampullen zu dem der Gänge ungefähr wie 2 : 1, beim Hunde wie $2\frac{1}{2}$: 1, beim Schafe wie 3 : 1, bei der Katze und dem Kaninchen wie 4 : 1. (vergl. Fig. 11. 12. 13. 14.)

Bei mehreren Säugethieren; z. B. Pferd, Katze, Hund, zeigen sich im Knochen nur 4 Oeffnungen der Bogengänge, indem der hintere Schenkel des hinteren und der innere des unteren häutigen Bogenganges in eine gemeinschaftliche Knochenhöhle zusammenkommen.

In dieser, gemeinschaftlich beide Schenkel der häutigen Bogengänge umgebenden, Höhle findet nie ein Zusammenfluss derselben Statt, wohl aber, namentlich beim Hunde, eine Art von Kreuzung, als erste Spur dessen, was bei den Vögeln stärker hervortritt; beim Pferde und der Katze ist die Kreuzung kaum angedeutet.

Erklärung der Figuren.

I. Ungewöhnliche Grösse und von der Kreisform abweichende Bildung der beiden senkrechten Bogengänge mit ungewöhnlicher absoluter und besonders relativer Kleinheit des liegenden.

II. Der vordere Bogengang der vorigen Figur in seinem grössten Umfange.

III. Die S-förmige seitliche Biegung desselben.

IV. Der hintere Bogengang von Fig. *I.* in seinem grössten Umfange.

V. Die S-förmige seitliche Biegung desselben.

VI. Der liegende Bogengang von Fig. *I.* beträchtlich breit.

VII. Die C-förmige seitliche Biegung desselben, den schmalen Querdurchmesser zeigend.

VIII. Ein Labyrinth, wo der liegende Bogengang fast gleiche Grösse mit den beiden senkrechten hat.

IX. Ziemlich regelmässig kreisförmige, beim Erwachsenen ziemlich selten vorkommende Form der Höhle eines vorderen Bogenganges.

X. Querdurchschnitte von mehr oder weniger länglicher Form.

XI. Ampulle des äusseren Schenkels des vorderen Bogenganges vom Pferde; um die Hälfte des Durchmessers vergrössert.

XII. Dieselbe Ampulle des Hundes; um einen ganzen Durchmesser vergrössert.

XIII. Dieselbe Ampulle des Schafes; etwas mehr als doppelt vergrössert.

XIV. Dieselbe Ampulle vom Kaninchen; dreifach vergrössert.

Die vier letzten Figuren sind in dem Grade verschieden vergrössert, dass der Anfang des Bogenganges immer gleich weit mit dem menschlichen (Fig. 9.) erscheint, und somit das verschiedene Verhältniss der Ampullen unter einander hervortritt. Dieses höchst verschiedene Verhältniss scheint sich wohl mehr auf die Höhle im knöchernen, als auf die des häutigen Labyrinthes, zu beziehen, da nach *Sömmerring* (Abbild. d. menschl. Gehörorg. Tab. IV. Fig. 18) das häutige Labyrinth des Menschen ungefähr dieselbe relative Grösse der Ampulle zeigt, als hier das knöcherne des Kaninchens.

VI.

Bemerkungen über die Deutung einiger Theile des Fötusgehirns.

Von Dr. Girgensohn,
Kreisarzte des Wolmarschen Kreises in Liefland.

(Hierzu Tafel VI.)

Es scheint mir in den Bestimmungen der Anatomen über die Formen und Deutungen einiger Hirntheile des Fötus noch manches Ungewisse und Fehlerhafte zu herrschen. Ganz besonders scheint mir dieses vom kleinen Gehirne, von den Vierhügeln und von dem hinteren Marksegel *Reils* zu gelten. Ich habe diese Unbestimmtheit bei der Zergliederung eines Embryo allzusehr gefühlt, als dass ich meine Beobachtung zurückhalten könnte; habe ich geirrt, so wird wenigstens mir Belehrung werden, ist aber meine Bemerkung von Gehalt, so giebt sie ein wesentliches Moment ab für die Bildungsgeschichte des Gehirns.

Der Embryo meiner Beobachtung war einem jungen Soldatenweibe am neunten Tage eines acuten Fiebers abgegangen, dessen Hauptsymptome Kopfweh, Gliederschmerzen, Rückenschmerz, Mattigkeit, Hitze, Betäubung und Irrereden gewesen waren. Der Abort schien die Krisis dieses Fiebers gewesen zu seyn; denn mit demselben war die Besserung der Kranken entschieden. Nach der Erzählung der Frau war sie erst im zweiten Monate der Schwangerschaft gewesen, denn die Menstruation war nur *einmal* weggeblieben. Doch die Grösse und Beschaffenheit des Embryo zeigen an, dass es eine dreimonatliche Frucht war. Am Kopfe der Frucht waren dunkelblaue Sugillationen. Sie hatte vom 16.

December 1822 bis zum 13. Mai 1827 in Spiritus gelegen, als ich sie untersuchte. Die äusseren Kopfdecken waren von dem Scheitel nach der Stirne, dem Gesichte, den Ohren und dem Nacken hin herabgestreift. Noch war nirgends Verknöcherung eingetreten, die flachen Kopfknochen waren noch grösstentheils häutig; überall waren diese Bedeckungen mit der *dura mater* so fest verwachsen, dass sie von derselben nicht getrennt werden konnten, und das Gehirn war wieder so dicht und fest von der *dura mater* umschlossen, dass es beim Oeffnen der Kopfhöhle an vielen Stellen, selbst bei der vorsichtigsten Behandlung, verletzt wurde, wodurch, da die markichten Wände der Seitenhöhlen so überaus dünn waren, diese Höhlen sogleich geöffnet erschienen. Weit lockerer lag die *dura mater* auf dem verlängerten und dem Rückenmarke auf, diese konnten unverletzt zu Tage gelegt werden. Alle Wirbel waren knorplig, die Bogentheile über dem Rückenmarke meist geschlossen. Der ganze Embryo war $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, schien männlichen Geschlechts zu seyn, denn es fehlte unter dem *penis* die *rima*, es war aber auch keine Spur eines Scrotums zu sehen. Die Nabelschnur war am Rande fest eingeschnürt. Die Extremitäten deutlich ausgebildet, aber sehr mager und dünn. Das Kreuzbein war, nach vorn gekrümmt, und die äusserst feinen Steissbeinchen sassen daran als ein auch äusserlich sichtbarer, vorwärts gebogener Schwanz. Das Rückenmark reichte bis zu den Schwanzbeinen herab, und erfüllte den ganzen Rückgrats-Canal als solide, noch nicht in eine *cauda equina* zerspaltene Nervenmasse. Es lief nicht in eine „zweigetheilte" (*Fr. Meckel* in s. Archive, I, 1. S. 78.), sondern in eine einfache, stumpfe Spitze aus. Im Verhältnisse zum Hirn hatte es eine beträchtliche Dicke und Stärke, aber dagegen fiel mir die Feinheit der Nerven auf. Man sieht es in Fig. 1. in seiner natürlichen

Grösse und mit der *pia mater* bekleidet. Diese Haut bildet auf der unteren Anschwellung viereckige Querfalten, deren Spitzen nach den Seiten, die grösste Breite aber nach der Mitte hin stehen. An der obern oder Armanschwellung aber bemerkt man eine vertiefte Längenlinie, zu deren beiden Seiten sich eine etwas erhöhte Falte befindet. Ich unterscheide am Rückenmarke 6 Regionen, die auch hier zu erkennen waren, und die ich mit 1. 2. 3. 4. 5. 6. bezeichnet habe. 1. ist des Rückenmarks Ende; 2. die Lendenanschwellung, in welcher ich keine dem *sinus rhomboidalis* der Vögel ähnliche Spaltung habe entdecken können; 3. ist die Einschnürung zwischen der Lenden- und Armanschwellung; hier wurde die Längenfurche schon sichtbar, welche sich auf der Rückenseite des Rückenmarks befindet; 4. die Armanschwellung, an welcher die Längenfurche (α) und zwei leistenartige Erhöhungen zu beiden Seiten derselben (β) am deutlichsten sind; in dieser Region waren die Nerven am dicksten, die Knoten derselben am beträchtlichsten; 5. die Einschnürung zwischen der Armanschwellung und dem verlängerten Marke oder die Cervicalpartie; diese ist im Vergleiche mit dem Rückenmarke des Erwachsenen sehr kurz, so dass die vierte und sechste Region des Rückenmarks in dieser Lebensperiode einander sehr genähert erscheinen. Der Grund dieser Verschiedenheit kann entweder darin liegen, dass das verlängerte Mark im Fötus weiter herabreicht, und sich im Erwachsenen höher heraufzieht, oder darin, dass die untere Hälfte des Rückenmarks am Fötus höher steht, und im Erwachsenen sich tiefer herabzieht, oder endlich darin, dass diese Region sich selbstständig verlängert, indem sie mit den Halswirbeln wächst. Ueberwiegende Gründe stimmen mich für die erste Annahme als Hauptursache der Verschiedenheit; die zweite kann gar nicht gestattet werden; und die dritte muss

allerdings gelten, ist aber gewiss nicht die einzig mögliche; 6. ist das verlängerte Mark, dessen Grösse, Breite, Stärke und Ausdehnung Jedem sogleich ins Auge fallen muss, der das verlängerte Mark des Erwachsenen damit vergleicht. Der Atlas lag *quer über der Mitte dieser Region*, war stärker als alle übrigen Wirbelbeine, grösser, breiter und der Verknöcherung weit näher, sein Bogentheil war breit, stark, und es ist nicht zu verkennen, dass dieser Knochen bis zu diesem Zeitpunkte alle anderen in der Ausbildung übertroffen hatte; man muss daraus folgern, dass er mit der vorrückenden Formation des Organismus wieder beträchtlich langsamer wachsen, und endlich ganz hinter den anderen Wirbeln zurückbleiben müsse, denn er wird mit dem späteren Alter immer schwächer, und büsst zuweilen ganz seine Selbstständigkeit ein. Er scheint somit eigentlich *ein Wirbel für das verlängerte Mark in dem früheren Lebensalter* zu seyn, und seine ursprüngliche Bestimmung immer mehr zu verlieren, je mehr sich das verlängerte Mark dem Hirne unterordnet. Die *medulla oblongata* schwillt noch in dem Ringe des Atlas auf beiden Seiten zu beträchtlichen Hügeln an, und jeder dieser Hügel läuft nach vorn in einen divergirenden Markarm (6*) aus, welcher der strickförmige Körper *(corpus restiforme)* ist. Da, wo diese Markarme aus einander weichen, befindet sich in der Mitte ein Loch (Fig. 2. 3. a.), welches der Eingang zum Rückenmarks-Canale, das Ende der s. g. Schreibfeder und eine Fortsetzung der vierten Höhle ist, die zwischen den strickförmigen Körpern liegt. Dieses Loch ist keineswegs eine Fortsetzung der hinteren Längenfurche (*a*), denn es befindet sich zwischen dieser Furche, wo sie auf dem verlängerten Marke aufhört, und dem Loche selbst noch eine ziemlich dicke Markplatte, welche das Loch und die Furche von einander trennen. Das Loch setzte sich im Innern

des Rückenmarks als dessen Canal bis unter die vierte Region (die Armanschwellung) fort, weiter habe ich es als Canal nicht verfolgen können, und es erschien in der dritten, zweiten und ersten Region beim vorsichtigen Aufbrechen des Rückenmarks in dessen Mitte nur eine leichter theilbare graue Substanz, ohne dass das Daseyn einer Höhle zu erkennen war. Die grössere Leichtigkeit, mit der sich diese graue Substanz in der Mitte theilen liess, sprach aber deutlich genug dafür, dass, wenn auch jetzt kein Canal vorhanden war, er doch gewiss in einer früheren Lebensperiode vorhanden gewesen seyn müsse.

Ueber der vierten Höhle, welche in Fig. 1. mit A bezeichnet ist, war eine Markhaut ausgespannt, welche ein Gewölbe bildete, dessen Ränder nach hinten und den beiden Seiten zu an den Schenkeln des verlängerten Marks, nach vorn hin an den grossen Körper Bangeheftet, oder vielmehr nur *aufgesetzt* waren, denn diese Ränder liessen sich ganz glatt und ohne alles Zerren oder Reissen von den Theilen, mit denen sie verbunden waren, abnehmen. Das Gewölbe ist in der ersten Fig. mit *a* bezeichnet, hier ist aber nur die vordere Hälfte desselben nachgeblieben, die hintere, sich mit den Armen des verlängerten Marks verbindende, war so zart und fein, dass sie abriss. Als ich nun die vordere Hälfte *a* auch abnehmen wollte, fand ich, dass diese Markplatte viel dicker war, und aus queren Markfasern bestand, welche sich nach aussen um die Arme des verlängerten Marks herumschlugen. Es ist mir wahrscheinlich, dass von diesen Markfasern nach unten hin die Formation der Brücke ausgeht, doch habe ich es in diesem Embryo nicht nachweisen können, weil ich vorcilig die Markplatte weggenommen hatte, ehe mir die untere oder vordere Fläche des verlängerten Marks zu Gesichte kam. Doch spricht für diese Meinung die

Lage des Hirnknotens und das Verhältniss, in welchem er zu der vierten Höhle steht. Die ganze Markplatte gleicht dem *tegmen ventriculi quarti* der Amphibien. Ihr hinterer Theil gleicht dem Epithelium anderer Hirnorgane, der vordere Theil aber einer Commissur. Sie scheint mir das hintere Marksegel *Reils* zu seyn, und ich möchte sie nicht für einen Repräsentanten des ganzen kleinen Hirns erklären, welches mir vielmehr der Körper zu seyn scheint, der in den drei ersten Figuren mit *B* bezeichnet ist. Dieser Körper hat hier einigermassen die Form eines vorn ausgehöhlten Kegels, der sich mit seiner concaven Wölbung über die vordere Hälfte der vierten Höhle ausspannt, mit seiner membranartigen Grundfläche sich an die hintere Decke der vierten Höhle (*a* Fig. 1.) anlegt, und mit seinem vorderen und scharf zugespitzten Ende sich zwischen die beiden Hemisphären des grossen Hirns hineinschiebt. Zu beiden Seiten schwillt die Basis in beträchtliche Markarme an (Fig. 2. u. 3. b.), welche nur eine Fortsetzung der beiden, hier einen Winkel nach oben bildenden, Markarme des verlängerten Marks (Fig. 1. b*) sind. Das Auslaufen in eine seitliche Spitze und die stärkere Wölbung in der Mitte deutet die beginnende Scheidung in einen Centraltheil und in Seitenlappen an, so wie an der äusseren Oberfläche auch schon die sich formirenden Windungen bemerkbar werden. Die vordere obere Spitze (Fig. 1. *c*. Fig. 2. *f*.) ist mit einem sehnigen Bande versehen, auf welchem sich an der Stelle, die in der vierten Figur mit *p* bezeichnet ist, ein längliches Markblatt befindet, als Rudiment der Zirbel; diese hat einen schwachen Zusammenhang mit den Leisten, die auf dem inneren Rande der Sehhügel (Fig. 4. *k. l. l.*) verlaufen. Nach der Erklärung berühmter Anatomen (*Fr. Meckel* in s. deutschen Archiv, I, 1. §. 37. Tab. II. Fig. 21. 26. — *Fr. Tiedemann* Anat. u. Bildungsgeschichte

des Gehirns, S. 31 u. f. Tab. II. Fig. 3. *g. h.* Fig. 4. *c. h.* S. 101 u. f. S. 115 u. f.) ist in der Lebensperiode, in welcher sich dieser Fötus befand, die Grösse und Bildung des kleinen Hirns bei Weitem nicht so vorgeschritten, wie es an diesem mit *B* bezeichneten Körper der Fall ist; nach ihrer Annahme besteht das Cerebellum bei solchen Früchten nur aus wenigen Querfalten, und erreicht nicht einmal die Grösse der Vierhügel; das hintere Marksegel soll nach *Tiedemann* (a. a. O. S. 108.) erst im siebenten Monate zu erkennen seyn. Doch die Form dieses Organs *(B)* und der Zusammenhang mit den strickförmigen Körpern scheint mir unbezweifelt darzuthun, dass es wirklich das kleine Hirn war, und ich werde fernerhin zeigen, dass die Vierhügel in diesem Gehirne ebenfalls zugegen waren (Fig. 3. *i, i.*). Es ist sehr merkwürdig, dass das also gestaltete kleine Hirn in vielen Stücken mit dem der Vögel übereinstimmt: in den, zu beiden Seiten in die Flocken auslaufenden, Spitzen, in der Wölbung über der vierten Höhle, in der nach vorn zwischen die Hemisphären des grossen Hirns sich einschiebenden und mit einem gefässreichen sehnigen Bande versehenen Spitze. Man findet in diesem Hirn übrigens die Rudimente der Seitenlappen, des Wurms und der Flocken, und ich wüsste nicht, mit welchem Rechte man dieses Organ für die Vierhügel erklären könnte, was man doch nach der erwähnten Annahme thun müsste. Bei der ferneren Zergliederung dieses Körpers *(B)* fand ich, dass seine concave vordere oder untere Fläche, welche die in Fig. 3. mit *h* bezeichnete Fortsetzung der vierten Höhle von oben zudeckt, in der Mitte mit einem senkrecht stehenden Markblatte (Fig. 3. *g.*) versehen war, und dass dieses Markblatt den vorderen Raum der vierten Höhle in zwei gleiche Theile oder Kammern abtheilte, indem es sich unten auf einer Furche, die von den Vierhügeln vor-

wärts verlief, stützte. Als Vierhügel nämlich sehe ich an diesem Gehirn die beiden in Fig. 2. 3. und 4 mit *i i* bezeichneten Hügel an. Der Boden der vierten Höhle wird von der Spitze der Schreibfeder (Fig. 2. und 3. *a.*) an nach vorn zu breiter, und gerade in seiner Mitte von einer Querfurche (Fig. 2. *d, d.*) in zwei Hälften abgetheilt. Diese Furche bezeichnet die hintere Gränze der Vierhügel, die sich hier also in dem vorderen Raume der vierten Höhle befinden. Die Mitte der Querfurche hat ein kleines Loch (Fig. 2, 3 und 4. *c.*), diese betrachte ich als den Anfang des *aquaeductus Sylvii*, denn es erstreckt sich unter die Vierhügel hin Sehr merklich ist die Aufwärtswölbung der beiden Hügel *i i* gleich jenseit der Furche *d d*, und ich kann nicht glauben, dass diese Hügel das wären, was im Gehirne des Erwachsenen die grauen Hügel auf dem Boden der vierten Höhle sind, denn diese sind bei Weitem schwächer und flacher. Vielmehr stelle ich mir die Metamorphose dieser Bildungen also vor: Schon eine geraume Zeit (welche? ist unbestimmt) vor der Geburt des Menschen entwickelt sich das grosse Gehirn in dem Grade und Maasse, dass nun die Bildung des verlängerten Marks verhältnissmässig zurückbleiben muss, zugleich wachsen und dehnen sich alle Partieen des Nervensystems, welche für die Sinnesorgane bestimmt sind, mit dem grossen Gehirn. Die Hemisphären, die Vierhügel, die Sehhügel schwellen an, rücken vorwärts, das kleine Hirn aber drängt sich, weil ihm kein anderer Raum gelassen wird, rückwärts und nach hinten, es muss sich über die vierte Höhle solchergestalt zurücklegen, so dass der Rand, welcher in der zweiten Figur mit *e* bezeichnet ist, nun auf dem verlängerten Marke, noch hinter der Theilung der Markarme, zu liegen kommt. Dadurch wird das hintere Marksegel (Fig. 1. *a.*) zur unteren Bekleidung des kleinen Hirns, da es vorher nur ein An-

hang desselben war; zugleich dehnt sich derjenige Raum des Bodens der vierten Höhle, welcher Fig. 2. mit *d d a* bezeichnet ist, beträchtlich in die Länge aus, indem er verhältnissmässig schmaler wird. Es werden auf diesem Raume *(d d a)*, je weiter die Bildung fortschreitet, und das Hörorgan sich entwickelt, durch die Einstrahlung der Centralenden des Hörnerven allmälig die Querleisten und endlich auch die grauen Hhgel sichtbar, von denen der Embryo noch keine Spur hat. So rücken gleichzeitig die Vierhügel, welche hier *unter* dem kleinen Hirne liegen, und nur einfach paarig sind, vorwärts, bis sie endlich *vor* das kleine Hirn gelangen und doppelt paarig werden. Sie scheiden sich dann auch mehr von den Sehhügeln ab, mit welchen sie in dieser Frucht noch ein Ganzes auszumachen scheinen. Diese Formen des dreimonatlichen Fötusgehirns sind in der vierten Figur dargestellt; *i i* sind die Vierhügel, *l l* die Sehhügel, *k* die Leisten, welche am oberen und inneren Rande der Sehhügel verlaufen, und in *p* sieht man den Eingang zur dritten Höhle zwischen den Sehhügeln, welches zugleich die Stelle ist, wo die Zirbel aufgesessen hat. Am linken Sehhügel sieht man in *m* die Fortsetzung des Hirnschenkels, wie er vom Streifenhügel *n* umfasst wird, und dann in den Stabkranz *o o* ausstrahlt. Die Streifenhügel fand ich hier genau so, wie sie auf der *Tiedemann'schen* II. Tafel, Fig. 5. *i* abgebildet sind, und in der sehr weiten Seitenhöhle fehlte auch das sehr grosse Gefässgeflecht nicht. Noch bemerke ich, dass in meiner ersten Figur das kleine Hirn ganz von oben, in der zweiten mehr von hinten zu sehen ist, in der dritten die hintere Wölbung des kleinen Hirns weggenommen ist, wodurch der Uebergang der Markarme des verlängerten Marks in die hinteren Schenkel des kleinen Hirns bei *b b* sichtbar wird; in der vierten Figur endlich ist das kleine Hirn ganz weggenom-

men, und man wird nur noch die Markblätter gewahr, welche sich vorwärts über die Sehhügel ziehen, und in der weiteren Ausbildung, indem sich das kleine Hirn rückwärts legt, auch die Vierhügel bedecken.

VII.

Frühzeitige Entwickelung eines neunzehnmonatlichen menstruirten Mädchens.

Beschrieben vom Dr. J. F. Dieffenbach, prakt. Arzte in Berlin.

Dieses merkwürdige Kind, von dem ich hier eine kurze Nachricht gebe, hatte bei seiner Geburt eine ganz natürliche Grösse. Nach dem ersten Monate fing es an, schnell zu wachsen und besonders an Umfange zuzunehmen. Im neunten Monate hatte es ungefähr die Grösse eines $1\frac{1}{2}$ jährigen Kindes, und um diese Zeit bemerkte die Mutter einen Blutabgang aus der Scheide, der ungefähr zwanzig Tropfen betragen haben soll. Bei zunehmendem Wachsthume stellte sich im elften Monate ein zweiter etwas stärkerer Blutfluss ein, auch bemerkte die Mutter jetzt eine Vergrösserung der Brustdrüse und das Erscheinen von Haaren auf dem Schamberge. Zum dritten Male stellte sich der Blutabgang im vierzehnten Monate, und zum vierten Male im achtzehnten Monate ein. Früher hatte das Blut eine helle, später eine dunkele Farbe.

Die Länge des sehr wohlgebildeten Kindes beträgt beinahe 3 Fuss, die Breite der Schultern 9 Zoll, der Umfang des *thorax* (ohne die Schultern) 1 Fuss 10 Zoll;

Die Entfernung von einer *crista superior anterior ossis ilii* 7 Zoll; der Umfang des Beckens 1 Fuss 10 Zoll.

Auffallend ist die Grösse der Brustdrüsen und die starke Entwickelung der Geschlechtstheile, welche mit einem kurzen, sparsamen, schwarzen Haare bedeckt sind. In Hinsicht auf die geistige Entwickelung unterscheidet sich das Kind nicht von anderen Kindern seines Alters, besonders aber ist keine Spur von Entwickelung des Geschlechtstriebes vorhanden.

Beide Aeltern sind schwächliche magere Weberleute.

VIII.

Ueber die Verrichtungen verschiedener Theile des Nervensystems.

Von C. G. Schoeps,
Candidaten der Medicin [1]).

Wenn Lessings Regel richtig ist, jedem Buche seine Geschichte als Vorrede vorauszuschicken; so glückt es mir, indem ich dieser Regel folge, mit den Namen von

---

1) Der hier gegebene Aufsatz ist die durch einen meiner fleissigsten Schüler gelieferte Beantwortung der im Jahre 1826. von der Hallischen Facultät der Medicin aufgegebenen Preisfrage: *Repetenda sunt tum veterum, tum praecipue nostri aevi physiologorum, v. g. Rolandi, Magendii, Flourensii, Foderae, Bellii cet. experimenta de functionibus diversarum systematis nervorum partium atque regionum. Severo simul submittantur judicio conclusiones a claris viris ex eorum experimentis ductae.*

Da Schriften dieser Art so gut als gar nicht in das Publikum kommen, hielt ich es desto mehr für angemessen, sie in

der günstigsten Vorbedeutung diese Seiten zu beginnen. Denn *Sprengels* Gewogenheit bestimmte mich diese Arbeit zu unternehmen, und *Meckels* Güte machte mir die Ausführung dieses Entschlusses möglich. Und wahrlich! solcher Ermahnung bedurfte meine Zaghaftigkeit, solcher Hülfe meine beschränkten Kräfte. Denn wenn ich auch wohl einsah, wie weise die medicinische Facultät für unsern Nutzen gesorgt hatte, indem sie einen nicht nur sehr wichtigen, sondern auch einen zugleich höchst streitigen Satz der Physiologie zum Erörtern aufgestellt hatte; so war doch die Ueberzeugung, wie wenig Mittel mir zur Bearbeitung dieser Stelle zu Gebote standen, so gross, dass ich den Muth, diese Frage zu lösen, ganz sinken liess.

Diese Kleinmüthigkeit unterdrückte das Vertrauen, was *Sprengel* auf mich setzte, in dem Grade, dass es das eifrigste Bestreben erweckte, diesem nach Kräften zu entsprechen. Nichts desto weniger würde ich zur Lösung dieser Aufgabe auch nicht das Mindeste vermocht haben, wenn nicht das Wohlwollen eines *Meckel* meinen Mangel an Hülfsmitteln durch seine Bücher aufgehoben hätte.

Daher weiss ich wohl, dass ich das, was meine Kräfte und meine Kenntnisse durch diese meine Erörterung nur irgend gewonnen haben, dem Wohlwollen dieser Männer verdanke.

Doch wie ein Baum die fortgesetzte Pflege der

---

das Archiv aufzunehmen, als ich bei der, gerade mich treffenden, Bestimmung des Gegenstandes der Preisfrage bemüht gewesen war, einen solchen zu wählen, der es dem Bearbeiter zur Pflicht machte, nicht blos ein Collegienheft oder einige Journalaufsätze u. s. w. zu excerpiren, und zu verschmelzen, sondern die Natur selbst zu befragen, und durch Versuche die Wissenschaft zu fördern. *M.*

Hand, die ihn pflanzte, verlangt, um auch Früchte zu bringen; so muss auch dieses mein Werk, soll es nicht ganz ohne Beifall seyn, zu der Güte seine Zuflucht nehmen, welche es veranlasste, und beförderte; denn nur diese Nachsicht wird bei der Beurtheilung berücksichtigen, dass ich nicht einmal ein ganzes Jahr auf diesen Gegenstand verwenden konnte, was noch folgende Schwierigkeiten hatte. Die Herbstferien mussten noch zum Durchlesen der Schriften über diesen Gegenstand benutzt werden, weil es im Laufe des Sommerhalbjahrs mir nicht möglich war, mich anhaltend mit dieser Sache zu beschäftigen. Versuche während des Winters anzustellen, verhinderte theils die Witterung, theils der Mangel eines zum Experimentiren geeigneten Zimmers. Daher blieben mir, auf die kurze Dauer der Osterferien beschränkt, nur zwei Monate, die Experimente zu wiederholen, und einige Folgerungen daraus zu ziehen. Zu diesen letzteren blieb mir leider um so weniger Zeit, je mehr ich beim Mangel eines Gehülfen beim Experimentiren auf das wiederholte Binden und Losmachen der Thiere während jedes Experiments verschwenden musste, um den allmäligen Erfolg der Verletzung beurtheilen zu können.

Eine gütige Rücksicht des Beurtheilers bedarf besonders noch mein Alter, welches zur Lösung einer Aufgabe, die den reifen Geist und die gründliche Gelehrsamkeit des Mannes erfordert, die Kenntnisse und das Urtheil eines Anfängers mitbringt.

Nun noch einige Worte über die Einrichtung des Aufsatzes selbst.

Er zerfällt nach der Natur der Aufgabe in zwei Theile, von denen der erste die Versuche, der andere aber die Folgerungen enthält. Uebrigens erwarte der Leser im ersten Theile nicht alle Versuche, welche die Frage selbst zu fordern scheint. Denn ohne Nachtheil

für die Aufgabe glaubte ich diejenigen weglassen zu können, welchen nach *Flourens's* Auseinandersetzung die Deutlichkeit der Resultate abgehen muss. Zu diesen müssen diejenigen gerechnet werden, welche die Alten in Theilen des Nervensystems anstellten, die noch mit den übrigen verbunden, und wenig blossgelegt waren. Hierher gehören auch alle die Versuche, zu denen der Galvanismus, oder irgend ein anderer der Natur der Nerven zu feindseliger Stoff angewendet wurde; so wie auch diejenigen, welche durch mechanischen Druck bewirkt wurden; denn auch in diesen können die benachbarten Theile afficirt werden, wodurch die Einfachheit der Folgen nothwendig verloren gehen muss.

Es bleiben mir also nur diejenigen Versuche zu wiederholen übrig, bei denen nur ein Theil des Nervensystems, ohne die übrigen zu beschädigen, verletzt oder völlig entfernt wurde.

Indem ich diese Versuche am Gehirne machte, schlug ich den Weg ein, welchen *Flourens* und nach ihm *Fodera* wählte, indem ich die Verrichtung und Wirkung der einzelnen Hirntheile aus den durch ihre Verstümmelung verschwundenen Fähigkeiten des Thieres kennen zu lernen suchte. Bei der Untersuchung des Wesens der Rückenmarksstränge folgte ich dem *Bell* und *Fodera*. Diese durchschnitten nämlich an verschiedenen Stellen die einzelnen Stränge, und achteten auf den Erfolg dieses Einschnittes an den Theilen, deren Nerven unterhalb der verletzten Stelle aus dem Rückenmarcke entspringen. Aus diesem Erfolge schlossen sie auf die Function des ganzen Stranges. Denselben Zweck hat auch *Magendies* Verfahren. Dieser durchschneidet die vorderen oder hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven und beurtheilt dann aus den erfolgenden Zeichen die Natur der Wurzeln und zugleich der entsprechenden Rückenmarksstränge. Dieses Verfahren ist jedoch zu ge-

fahrvoll und schmerzhaft, als dass es beständig zu befolgen sey; deshalb, und um es doch auch nicht völlig unbeachtet gelassen zu haben, habe ich es nur bei einigen Thieren versucht. Was die Untersuchung über die Verrichtungen der einzelnen Nerven betrifft; so habe ich beim fünften und achten Paare der Hirnnerven die Experimente von *Bell* und *Shaw* wiederholt. *Magendie* durchschnitt das fünfte Hirnnervenpaar in der Schädelhöhle, um seinen Totaleinfluss zu erforschen. Diese Versuche wollte ich nicht wiederholen, weil sie meine Geschicklichkeit und Einsicht bei Weitem übersteigen. Deshalb glaubte ich sie denen überlassen zu müssen, deren vorzügliches Studium die Physiologie ist. Aus derselben Ursache unterliess ich auch das zu beobachten, was *Herbert Mayo* über die Contractilität der Iris bekannt gemacht hat. Was über die Durchschneidung der Rückenmarksnerven die Erfahrung fast aller, die sich mit Physiologie beschäftigt haben, gezeigt hat, darüber habe ich nur wenige Versuche gemacht, da nur die daraus gezogenen Schlüsse eine Verschiedenheit der Ansicht erzeugten.

Im zweiten Theile der Abhandlung hätte ich gern die Folgerungen, welche von berühmten Männern aus diesen Experimenten gezogen sind, genauer verglichen. Allein die Schwierigkeiten, welche die Experimente über das Rückenmark mit sich führen, erforderten vier volle Wochen mehr Zeit, als ich dafür berechnet hatte; und da ich es für nützlicher hielt, mich über die Verrichtung desselben genauer zu unterrichten; so musste ich wegen Kürze der Zeit es aufgeben, die Folgerungen sorgfältiger zu sammeln und zu beurtheilen. Deshalb dürfte es scheinen, dass dieser Theil zu oberflächlich von mir behandelt sey.

Erster Theil.

Kurze Aufzählung der Experimente.

I. Versuche über die grossen Hirnlappen.

A. An Säugethieren.

Bei einem etwa drei Monate alten Kaninchen entfernte ich die Kopfbedeckungen, sägte den Schädel auf, und nahm die grossen Hirnlappen weg.

Die Wegnahme der Hirnlappen erregte keine Zeichen von Schmerz. Den Blutfluss stillte ich durch kaltes Wasser. Die Kräfte des Thieres schienen nicht sehr erschöpft, es stand fest auf den Füssen, zeigte jedoch nicht die mindeste Spur von freiwilliger Bewegung. Reizte ich aber das Kaninchen, so ging es einige Schritte. Wenn ich die Zehen der Hinterfüsse drückte, so schlug es aus. Es stand immer aufrecht, obgleich es in einen tiefen Schlaf versunken schien. Kein Geschrei konnte es aus diesem Zustande erwecken. Neben diesem Mangel des Gehörs schien auch das Gesicht völlig erloschen. Denn bei Annäherung eines Fingers schloss das Kaninchen die Augen nicht, machte auch keine Versuche irgend einem sich nahenden Gegenstande auszuweichen. Dabei war das Ansehen des Auges ganz gesund, die Iris spielte. Das Auge war auch empfindlich für Schmerz; denn wenn ich es berührte, zog das Kaninchen den Kopf schnell zurück. Wenn ich es etwas heftig von der Seite her anstiess; so fiel es nicht um, sondern machte einige Sätze, verfiel aber dann gleich wieder in den Zustand von Schlafsucht. Weil nun der Unterkiefer wie im Trismus durch keine Gewalt vom Oberkiefer entfernt werden konnte; so tödtete ich das Kaninchen, damit es nicht vor Hunger umkomme. — Bei der Section fand sich, dass die ganze Substanz der Hirnlappen entfernt war.

Ein Maulwurf, an welchem ich dasselbe Experiment machen wollte, starb schon beim Aufsägen des Schädels unter heftigem Blutverluste. Da ich schon vorher mehrere Versuche über das grosse Gehirn bei Vögeln angestellt hatte; so hielt ich es nicht für nöthig, sie noch an andern Säugethieren zu wiederholen.

B. An Vögeln.

Das Experiment, was *Flourens* [1]), um die Verrichtung der Hirnlappen kennen zu lernen, angestellt hat, wiederholte ich an einem Zeisige auf folgende Weise. Ich rupfte die Federn aus dem Kopfe, schnitt die Haut vom Genicke bis zur Wurzel des Schnabels auf, stillte den geringen Blutfluss durch kaltes Wasser, nahm mit einem anotomischen Messer den linken Theil des Schädels weg, liess jedoch dabei die harte Hirnhaut und die Blutbehälter unverletzt.

Dann entfernte ich behutsam einen Theil der harten Hirnhaut, und indem ich von dem durch die Oeffnunghervordringenden Gehirne mehrere kleine Lamellen abschnitt, konnte ich ungefähr die Hälfte des linken Hirnlappens entfernt haben. Je tiefer ich nun einschnitt, desto vorsichtiger, um nicht die benachbarten Theile zu verletzen, gebrauchte ich das Messer. Den reichlichen Blutfluss aus dem verletzten Gehirne stillte ich durch wiederholte Anwendung des kalten Wassers. Nun legte ich die Wundränder der Haut so gut es gehen wollte zusammen, und bedeckte die Wunde mit englischem Pflaster. — Der ganze Kopf, die Brust und der Hals des Vogels waren von dem hervorströmenden Blute sehr

1) Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés par *P. Flourens*. à Paris 1824. p. 29.

durchnässt. Die Augen waren halb geschlossen, der Kopf krampfhaft rückwärts gezogen. Obgleich nun bei beginnendem Mangel der thierischen Wärme der Vogel dem Tode nahe zu seyn schien; so gelang es mir doch, ihn durch folgende Mittel am Leben zu erhalten: Ich trocknete ihn ab, hüllte ihn in Leinewand, und hielt ihn eine halbe Stunde lang in der Hand, indem ich öfter die Leinwand, wenn sie feucht geworden war, mit trockner vertauschte.

Das Herz des Vogels, das heftig gegen meine Finger schlug, hatte $\frac{1}{4}$ Stunde nach beendigtem Experimente 132, 10 Minuten später 125, nach derselben Zwischenzeit 119 Schläge in einer Minute. (Am dritten Tage nach der Operation fühlte ich, wenn ich den Vogel in die Hand nahm, gegen 120 Schläge, wenn derselbe aber ruhig sass, und ich die Bewegungen der Brust zählte, so fand ich nur 108 Schläge in der Minute.) Allmälig kehrte sowohl der Glanz der Augen, als auch die Wärme des Körpers zurück. An demselben Tage füllte ich alle Stunden etwas Wasser in den Schnabel und benetzte den Kopf mit kaltem Wasser, um die Entzündung der Wunde zu verhüten. Dann umgab ich den Vogel wieder mit trockner Leinwand. Diese Sorgfalt schien mir um so nöthiger, weil ein anderer Zeisig, an dem ich den ersten Versuch meiner Experimente gemacht hatte, während der Verletzung starb; und das hatte meine Hoffnung, die Experimente mit glücklichem Erfolge anzustellen, sehr vermindert. Am folgenden Tage hatte der so gepflegte Vogel fast ganz die frühere Munterkeit wieder erhalten, er flog freiwillig umher, und stillte seinen Hunger und Durst.

Was ich hierbei zunächst der Erwähnung würdig halte, ist, dass der Vogel die frühere Scheu vor Menschen ganz verloren zu haben schien. Denn das Futter, was ich ihm auf der Hand vorhielt, nahm er ganz ruhig; er liess sich mit der Hand ergreifen, suchte nur

selten zu entfliehen, und sass so lange auch auf andern Theilen meines Körpers, bis er durch deren Bewegung, oder einen anderen Gegenstand, der seine Aufmerksamkeit zu erregen schien, zum Fortfliegen bewogen wurde. Ferner erkannte ich, dass das dem verletzten Hirnlappen entgegengesetzte Auge des Thieres, nämlich das rechte, erblindet sey, zunächst aus der Ruhe, welche der Zeisig bei Annäherung irgend eines Gegenstandes an das Auge hatte, dann daraus, dass er, bevor er den im Fliegen erwählten Ort einnahm, den ganzen Körper stets nach links drehte; ob auch das Gehör im rechten Ohre verloren war, oder nicht, konnte ich nicht ausmitteln. Beide Augen konnte der Vogel gleich gut schliessen.

Am dritten Tage war das Befinden noch besser, übrigens aber hatten dieselben Zeichen Statt. Der Vogel macht alle gewohnten Bewegungen, wie ein gesunder, er fliegt, sucht und nimmt sein Futter, und erträgt seinen neuen Genossen im Käfige, einen Finken, ruhig, oder scheint vielmehr gar nicht auf ihn zu achten. Ich wunderte mich deshalb nicht wenig, als ich des Abends nach Hause kam, und ihn todt fand. Bei Oeffnung des Kopfes zeigten sich die Ränder der Schädelöffnung nekrotisch, schwarz und erweicht; der Rest des linken Hirnlappens war mit einer geringen Menge einer schwärzlichen Feuchtigkeit bedeckt, die alle Zeichen eines schlechten Eiters hatte. Von diesem Lappen selbst hatte ich nur den dritten Theil weggenommen, was ich während des Experimentirens des hervorfliessenden Blutes wegen nicht genau bestimmen konnte. Uebrigens hatte die Substanz sowohl des linken als des rechten Lappens die natürliche Farbe und Härte. Der linke Seitenventrikel des Gehirns war mit geronnenem Blute gefüllt, der rechte aber leer.

Zweites Experiment [1]).

Auf die oben angeführte Weise öffnete ich den Schädel einer *Taube* auf beiden Seiten, durchschnitt die harte Hirnhaut, ohne die Blutbehälter zu verletzen, und nahm von beiden Lappen die Rinden- und Marksubstanz, so weit es thunlich war, allmälig heraus Dabei ging sehr viel Blut verloren, und das wohl zum Theil deshalb, weil ich in die Diploë, welche bei den Tauben hinter der Wurzel des Schnabels sehr weit ist, tiefer, als es nöthig war, eingeschnitten hatte. Diesen Blutfluss hemmte ich endlich durch eine allmälig vermehrte Compression auf die Diploë in beiden Wunden mittelst Charpie; dann vereinigte ich die Haut mit drei blutigen Heften und bedeckte die Wunde mit englischem Pflaster. Sowohl beim Wegnehmen des Gehirns, welches auch hier keine Zeichen von Schmerz hervorbrachte, als auch bald nach beendigter Operation brach die Taube einige Erbsen aus. Den Kopf hielt sie krampfhaft nach hinten gezogen, die Augen halb geschlossen; die Wärme des ganzen Körpers war sehr vermindert. Deshalb verwandte ich auf sie ähnliche Pflege wie auf den Zeisig.

Die Taube schien bald in einen ruhigen Schlaf zu verfallen: aber in die Luft geworfen, flog sie, vermied jedoch nicht die Gegenstände, welche ihr im Wege waren. Die Augen waren aber ganz gesund, die Pupille spielte, die Augenlieder waren beim Fliegen geöffnet. Gegen Geschrei zeigte sie sich taub. Auffallend war es, dass, obgleich das kleine Gehirn unverletzt war, der Taube doch die Fähigkeit zu gehen zu fehlen schien, was doch als Zeichen der geschwächten Verrichtung des kleinen Gehirns von *Flourens* angegeben wird. Dieses

---

1) Vergl. *Flourens* p. 80. §. 2.

Seltsame scheint mir aus folgendem von *Flourens* aufgestellten Satze erklärbar: „Die schwere Verletzung eines Theils des Nervensystems stört auch die Function des Anderen.“ Das mittelst eines kleinen Löffels in den Schnabel gegossene Wasser verschlang die Taube, ebenso die Erbsen, welche ich in den Grund des Schnabels brachte. Eine Erbse aber, die ich in die Spitze des Schnabels steckte, schien sie nicht zu bemerken; denn sie behielt dann diese Erbse so lange im Schnabel, bis sie durch die Bewegung des Kopfes herausfiel. Am folgenden Tage schien das kleine Gehirn heftiger afficirt zu seyn; die Taube konnte nicht mehr stehen. Sie sass auf der Erde, so dass der Schnabel den Boden berührte. Bisweilen neigte sie den ganzen Leib so sehr rückwärts, dass sie sich auf den Schwanz stützte; bisweilen fiel sie sogar rücklings um. Da die Wunde schlecht roch, und der ganze Kopf geschwollen war, erneuerte ich den Verband. Nachdem ich die Hefte gelöst hatte, zeigte sich viel geronnenes Blut; dieses entfernte ich behutsam, und nahm auch die Charpiefäden einzeln heraus. Unterdessen starb die Taube, ohne dass heftige Zeichen des herannahenden Todes vorhergingen. — Die Ränder der im Schädel gemachten Oeffnung und die knöcherne Scheidewand, welche ich zwischen beiden Schädelöffnungen zum Schutze des Blutbehälters unversehrt gelassen hatte, waren schwarz und von der Jauche erweicht. Ein Bluterguss zwischen dem hinteren Theile des Schädelgewölbes und den Hautdekken erstreckte sich bis zum Genicke herab; das kleine Gehirn aber und die Vierhügel fand ich unversehrt.

Drittes Experiment.

Da ich gleich vermuthete, dass die Taube, die ich dem obigen Experimente unterworfen hatte, bald sterben würde; so wiederholte ich gleich darauf denselben

Versuch an einer anderen Taube. Weil ich bei dieser die weite Diploë hinter der Wurzel des Schnabels verschonte, war hier der Blutverlust nicht so heftig als bei der vorigen; und den Bluterguss aus dem verletzten Gehirne stillte ich glücklich durch eingebrachte Charpie. Das Eindringen mit dem Messer in die Hirnsubstanz erregte auch hier keinen Schmerz und keine Muskelcontractionen. Dann verband ich die Wunde wie bei der vorigen Taube. Das Erbrechen und die Zeichen des ergriffenen kleinen Gehirns fehlten. Die thierische Wärme war nicht sehr vermindert. Das Thier selbst glich weit mehr einem schlafenden, als das, von dem ich eben gesprochen.

Die Iris zog sich zusammen, doch sah die Taube die Gegenstände nicht, und kein Geräusch vermochte sie zu erwecken. — Wenn ich die Taube auf die Hand legte, zeigte der rechte Fuss fast keine Kraft, der linke aber umklammerte fest meinen Finger. Wasser und in den Grund des Schnabels gebrachte Erbsen verschlang sie. Wenn ich die Hand, auf der sie sass, wegzog, so flog sie nach gewohnter Weise bis zur Wand des Zimmers, an der sie immer so herabfiel, dass sie auf die Füsse zu stehen kam. Von Neuem zum Fliegen angereizt, stiess sie sich öfter an demselben Gegenstande. — An diesem und dem folgenden Tage, die sie ruhig verlebte, steckte ich mehrmals Nahrung in den Schnabel, und sie verschlang sie immer. — Am dritten Tage fing sie an sich rückwärts zu beugen, und sich auf den Schwanz zu stützen. Desshalb entfernte ich behutsam den Verband, trocknete die geringe Menge von Jauche und geronnenem Blute mit einem Schwamme auf, und bedeckte die mit drei Heften zusammengezogene Wunde mit Charpie und englischem Pflaster.

Die Taube nahm wieder die ruhige Stellung an; aber noch an diesem Tage fing sie öfters an zu flattern;

weil sie das Gleichgewicht verlor, stützte sie sich auf den Schnabel, und überschlug sich nach vorn. Diese Bewegungen hörten auf einige Zeit auf, als ich eine Stütze unter den Schnabel brachte. Bald darauf beschrieb sie flatternd einen Kreis, dessen Durchmesser ungefähr zwei Fuss hielt. Diese Bewegung unterstützte nur der linke Fuss, während der rechte, wie vorher, ganz kraftlos zu seyn schien. Der ganze Körper war auf die Seite geneigt. Die stürmischen Bewegungen hörten bald auf. Nach einer Stunde war der ganze Körper nach hinten gebogen; die Taube überschlug sich rückwärts, erhob sich wieder, und fiel von Neuem mit vermehrter Schnelligkeit. Doch da ich das auf diese Weise beunruhigte Thier in die Hände nahm, und ihm etwas Wasser in den Schnabel füllte, hörten alle diese Bewegungen bald auf.

Eine oder die andere von denselben befiel jedoch die Taube wieder; immer aber wurden sie durch in den Schnabel gefülltes Wasser beseitigt, oder doch wenigstens gemildert. Die Taube befand sich auch am vierten Tage fast in demselben Zustande. Sie machte die oben beschriebenen Bewegungen bisweilen eben so heftig, jedoch seltener. Die Wunde gab sehr wenig Jauche. Die eingenommene Nahrung wurde gut verdaut, und der Koth wie aus einem gesunden Körper ausgeleert. — Am fünften Tage machte die Genesung einige Fortschritte. Während des ganzen sechsten Tages bemerkte ich keine unruhige Bewegung an der Taube. Alle Zeichen der entfernten Hirnlappen waren einfach wie am ersten Tage. Die Taube schien immer zu schlafen. Die Contractionen der Iris waren deutlich zu unterscheiden. Ich überzeugte mich von Neuem, dass das Gesicht gänzlich verloren sey. Am vorhergehenden Tage war Koth ins rechte Auge gedrungen, welcher durch den Reiz auf die Drüsen eine schleimige, zähe, fast das

ganze Auge bedeckende Membran erzeugt hatte. Als ich, um diese vom Auge zu entfernen, einen Schwamm näherte, sah ich kein Streben der Taube demselben auszuweichen, bis ich die Oberfläche des Augapfels selbst berührte. Der rechte Fuss zeigte sich weit kräftiger und nur noch wenig schwächer als der linke. — Am 10ten Tage fand ich die Taube nie an demselben Orte wieder, wo ich sie hingesetzt hatte; bisweilen nämlich ging sie ohne alle äussere Anregung einige Schritte, jedoch, wie es schien, ohne Zweck, da sie an dem Orte, den sie nun einnahm, lange blieb, wieder wie in Schlaf versunken.

Am 11ten Tage fand ich die Taube todt. In dem nach dem Tode geöffneten Schädel zeigte sich eine schmuzige, verhärtete, übelriechende Masse in Gestalt einer Cruste. Nachdem diese entfernt war, kam die erweichte Hirnsubstanz zum Vorscheine, die eine livide Farbe und den Geruch der Jauche hatte. Fast der ganze vordere Theil der Hirnlappen, der noch übrig war, und die Hirnschenkel, so wie die Oberfläche des kleinen Gehirns und der Vierhügel waren etwas erweicht. — Das verlängerte Mark war von einer frischen Sugillation umgeben, die wohl ohne Zweifel die Ursache des Todes war; doch woher sie entstanden, weiss ich nicht.

C. An Amphibien.

Obgleich die Theile des Gehirns bei den Fröschen nicht so bestimmt begränzt sind, als bei den Vögeln und Säugethieren; so stellte ich doch auch, um ihre Kraft und Verrichtung kennen zu lernen, einige Versuche an. Ich durchschnitt die Kopfbedeckungen eines Frosches kreuzweis, nahm dann mit einer feinen Laubsäge die Schädeldecke weg, und entfernte so viel von der Hirnmasse, als ich der Lage nach für das grosse Gehirn hielt. Ob

nun der Frosch dadurch das Gesicht und sein Analogon der Vernunft verloren habe, ist schwer zu entscheiden. Wenn er im Fenster sass, und zum Hüpfen angeregt wurde, so vermied er immer das Fensterkreuz, und sprang gegen die Scheibe. Das kann nun freilich ganz zufällig gewesen seyn. Indem ich einen anderen Theil des Gehirns verletzte, starb er. Denselben Versuch stellte ich an mehreren Fröschen an. Einen von ihnen, dem ich das grosse Gehirn und die Vierhügel genommen hatte, beobachtete ich zwar acht Tage lang im Wasser und eben so lange an einem trocknen Orte, doch habe ich keine freiwillige Bewegung an ihm verspürt. Wenn ich ihn reizte, so hüpfte er, oder bewegte im Wasser den ganzen Körper in den ersten Tagen; in der letzten Zeit aber bewegten sich nur die Füsse.

II. Versuche über das kleine Gehirn.

A. An Säugethieren.

Nachdem ich bei einem Kaninchen die Bedeckungen des Hinterhauptes getrennt hatte, öffnete ich den Schädel mit einer Laubsäge. Die Bewegungen des Thieres waren noch regelmässig. Der Bluterguss erfolgte reichlich, und liess sich durch kaltes Wasser durchaus nicht stillen. Nun eilte ich die Lamellen des kleinen Gehirns zu entfernen. Dabei bemerkte ich kein Zeichen von Schmerz und keine Muskelcontractionen. Das Thier hatte dadurch zuerst einen schwankenden Schritt. Der rechte Fuss war schwächer als der linke, die Verletzung des kleinen Gehirns dagegen auf der linken Seite bedeutender als auf der rechten. *Flourens* nennt diess *effet croisé.*

Als ich aber in das kleine Gehirn tiefer eindrang, verlor sich das Vermögen zu gehen und zu stehen gänzlich. Die Anstrengungen des Thieres, das Gleichgewicht wieder zu gewinnen, waren nur schwach. Der Tod er-

folgte bald unter den gewöhnlichen Zeichen des Blutverlustes.

Die Schwäche, welche durch den starken Blutverlust bei Entfernung des kleinen Gehirns an Säugethieren bewirkt wurde, war offenbar grösser als die, welche dieselbe Verletzung bei Vögeln hervorbringt, wie auch *Flourens* [1]) am Meerschweinchen, an welchem er diesen Versuch machte, bemerkt hat. Darum wiederholte ich bei Säugethieren die Versuche über das kleine Gehirn nicht weiter, weil ich dessen Function schon vorher bei den Vögeln erkannt hatte.

B. An Vögeln.

Der erste Versuch, das kleine Gehirn bei einer Taube wegzunehmen, schlug durch den plötzlichen Tod derselben fehl.

An einer anderen Taube gelang es mir, indem ich die Lamelle des Schädels, die den *sinus occipitalis* bedeckt, unverletzt liess, nur einen geringen Theil des kleinen Gehirns auf jeder Seite wegzuschneiden. Die Zeichen, welche *Flourens* erwähnt, liessen sich nicht deutlich wahrnehmen.

Ich unterwarf also an demselben Tage eine dritte Taube diesem Versuche, und bei dieser glückte es mir, obgleich ich den Theil des Schädels, der den *sinus occipitalis* schützt, nicht verletzte, einen grössern Theil des kleinen Gehirns zu entfernen. Darauf wankte die Taube bald auf diese bald auf jene Seite, und wich von dem eingeschlagenen Wege ab. Oft war sie nahe daran, auf die eine oder die andere Seite zu fallen, und sie verhinderte dieses nur, indem sie sich auf den Flügel derselben Seite stützte. Sehr passend vergleicht also *Flourens* [2]) einen so verstümmelten Vogel mit einem

1) l. c. p. 24.
2) l. c. p. 38.

trunkenen Thiere. Nur darin hinkt dieses Gleichniss, dass die Taube sich ihrer Sinne völlig mächtig zeigte. Ob übrigens das Vermögen zu fliegen ein wenig geschwächt, oder ganz vollständig geblieben war, liess der enge Raum des Zimmers nicht beobachten. Nur das bemerkte ich, dass der Vogel acht Fuss weit regelmässig, jedoch herabwärts, nach dem Boden flog. So widerstrebte er sich auch, auf einem schmalen Gegenstande sitzen zu bleiben, z. B. auf dem Bettrande, denn da konnte er sich nicht auf die Flügel stützen; auf der Erde aber sass er oft lange Zeit ganz ruhig, wenn sich ihm niemand näherte.

Diese beiden Bemerkungen zeigen mir, dass der Vogel zum Gehen und Stehen noch weit weniger geschickt war, als zum Fliegen; ich kann desshalb *Flourens* [1]) nicht beistimmen, welcher meint, es stehe in unserer Gewalt, indem wir die Verletzung des kleinen Gehirns mehr oder weniger tief machen, entweder blos das Vermögen zu fliegen, oder die Fähigkeit zu fliegen und zu gehen, bei erhaltener Kraft zu stehen, oder den Flug, Gang und Stand zugleich bei einem Thiere zu stören.

Als ich am dritten Tage den Verband erneute, hielt ich es für nöthig, die Fäden, welche die Ränder der Hautwunde zusammen hielten, zu zerschneiden, um die Charpie, welche ich in die Schädelhöhle zur Stillung des Bluts gebracht hatte, zu entfernen.

Die Ränder der Schädelwunde erschienen nach Entfernung der Jauche weiss und etwas erweicht. Im Schädel selbst waren nur wenige Blutgerinsel, und im Nacken zwischen der Haut und den Muskeln war hier gar keine Sugillation. Um darauf einen Weg zur Entfernung eines grössern Theiles vom kleinen Gehirne zu bahnen, versuchte ich die unverletzt gelassene knöcherne Schei-

1) l. c. p. 40.

dewand zwischen beiden Schädelöffnungen zu durchschneiden. Doch ein neu entstandener Blutfluss zwang mich, davon abzustehen. Vierzehn Tage hindurch war der Zustand der Taube fast immer derselbe. Sie suchte von selbst zu fressen, verfehlte aber nicht selten mit dem Schnabel die Erbsen, nach denen sie pickte. Als ich darauf an ihr einen neuen Versuch machte, sah ich, dass im Schädel viel Jauche durch eine verhärtete Cruste zurückgehalten wurde; nach deren Entfernung sie auch den neuen Versuch glücklich überstand.

Einem Finken nahm ich einen grösseren Theil des kleinen Gehirns mit wenig Mühe weg, als ich aber, um das hervorfliessende Blut mittelst Charpie zu stillen, vielleicht das verlängerte Mark unversehens drückte; so befiel ein Zittern den ganzen Körper, die Athmungsbewegungen hörten schnell auf, und ehe ich noch die Veränderungen der Bewegung beobachten konnte, starb der Vogel.

Ich nahm also einem andern Finken nach und nach das kleine Gehirn weg; nachdem ich die ersten Lamellen entfernt hatte, wurde das Vermögen zu fliegen ein wenig, bei Hinwegnahme der folgenden weit mehr geschwächt; je tiefer ich nun ins kleine Gehirn eindrang, desto weniger war der Ort, an welchem der Vogel auf die Erde kam, von demjenigen, drei Ellen über dem Boden erhabenen, entfernt, von welchem aus ich ihn fliegen liess. Das Vermögen zu Gehen und zu Stehen wurde in demselben Verhältnisse vermindert. Die Blutung stillte ich blos mit kaltem Wasser, aus Sorge, dass nicht durch Druck auf das verlängerte Mark auch dieser Versuch die Einfachheit der Zeichen verlieren möchte. Als ich noch tiefer einschnitt, schien alles Vermögen zu stehen aufgehoben zu seyn. Der auf den Rücken gelegte Vogel suchte oft vergeblich sich aufzurichten, und wenn er endlich stand, so wankte er, fiel auf die

eine oder die andere Seite, und gelangte nur nach grosser Anstrengung endlich zu einer ruhigen Lage auf dem Bauche, indem er die Füsse an sich gezogen hatte, und sich des Schnabels und des Schwanzes gleichsam als Stützen bediente. Bei dem Versuche, noch mehr vom kleinen Gehirne wegzunehmen, konnte ich das hervorströmende Blut nur durch mehrmals eingetröpfeltes kaltes Wasser stillen.

Nun war der Vogel gezwungen, jede Lage, welche ich ihm nur gab, trotz vieler Anstrengungen sie zu ändern, beizubehalten. Meist fiel er, sich selbst überlassen, auf den Rücken. Fast der ganze Körper war nass geworden, ich wärmte also den in Leinwand eingewickelten Vogel in meiner Hand, aber bald starb er. Ob das viele kalte Wasser, was ich zum Blutstillen anwandte, oder die zu schwere Verletzung des kleinen Gehirns den Tod so schnell herbeiführte, kann ich nicht entscheiden, das wenigstens glaube ich, dass der Blutverlust nicht die Ursache des Todes war. Bei der Oeffnung dieses Finken sah ich, dass noch fast der dritte Theil des kleinen Gehirns da war. Das verlängerte Mark und die übrigen Theile der Hirnmasse waren unversehrt.

Dieselben Zeichen beobachtete ich auch an drei Zeisigen, an denen ich das Experiment auf wenig veränderte Weise wiederholte. Nach jedem Einschnitte merkte ich genau auf das Vermögen zu stehen, zu gehen und zu fliegen. Bei einem dieser Zeisige nahm ich vorzüglich den oberen Theil des kleinen Gehirns weg; denn bei den Vögeln ist die Lage des wurmförmigen kleinen Gehirns fast senkrecht. Dadurch wurden nicht allein die Bewegungen des Fliegens, sondern auch das Vermögen zu gehen und zu stehen nicht wenig verringert.

Bei dem zweiten Zeisige erschien die linke Seite, da ich nur die rechte des kleinen Gehirns verletzte,

schwächer als die rechte Seite des Körpers. Dieser Unterschied aber zwischen der Kraft der rechten und der linken Seite verschwand, als die rechte Hälfte des kleinen Gehirns gänzlich entfernt war. So oft ich aber sowohl bei diesen als bei einigen anderen Vögeln so viel vom kleinen Gehirne wegzunehmen wagte, dass das Vermögen zu stehen gänzlich aufhörte: so oft starben sie auch.

C. An Amphibien.

Es thut mir leid, dass dieser Theil meiner Abhandlung nur von den Fröschen, und nicht auch von anderen Thieren dieser Classe handelt; aber letztere zu bekommen, glückte mir nicht. Ich öffnete also den Schädel eines Frosches, und verletzte den Theil der Hirnmasse, den ich nach seiner Lage für das kleine Gehirn hielt. Es zeigten sich jedoch nicht die obigen Zeichen des verletzten kleinen Gehirns, wohl aber die des verlängerten Markes. Diese Beobachtung blieb sich gleich bei allen den Versuchen, die ich an Fröschen auf verschiedene Weise anstellte; und ich möchte desshalb dem *Desmoulins* [1]) beistimmen, wenn er behauptet, dass die Frösche und Kröten kein kleines Gehirn haben; zumal da, was er durch die Anatomie erkannt hat, durch die physiologischen Versuche *Magendies*, wie derselbe bezeugt, bestätigt ist. Allein durch ein genaues Präparat des Herrn Prof. *Meckel* habe ich mich überzeugt, dass das kleine Gehirn wirklich, wenn auch nur im Rudimente, bei den Fröschen vorhanden ist; von diesem möchte aber wohl kaum die Function der Bewegung geregelt

1) *Mémoire sur le rapport, qui unit le développement du nerf pneumogastrique à celui des parois du quatrième ventricule, et sur la composition de la moëlle épinière.* In *Magendies* Journal de Physiol. Tome III. num. 4. p. 367.

werden können. Welcher Theil der Hirnmasse nun bei den Fröschen das kleine Gehirn vertrete, möchte wohl schwer auszumitteln seyn.

III. Experimente über die Vierhügel.

A. An Säugethieren.

Einem Kaninchen, dessen kleines Gehirn ich weggenommen hatte, schnitt ich auch die Vierhügel durch. In demselben Augenblicke verschwand das Sehvermögen. Zusammenziehungen der Iris sah ich nicht mehr. Ob diese, wenn ich die Vierhügel reizte, sich krampfhaft zusammenzog, oder nicht, konnte ich aus Mangel eines Gehülfen nicht bemerken. Die zuckenden, einander schnell folgenden Zusammenziehungen der Muskeln des ganzen Körpers, welche durch die Verletzung der Vierhügel erzeugt wurden, hörten bald auf. Andere Zeichen der Verletzung wahrzunehmen, hinderte mich der plötzliche Tod des Thieres.

B. An Vögeln.

Obgleich diese Hügel bei den Vögeln, von deren Experimenten ich hier rede, nur doppelt sind, so behalte ich doch nach *Flourens* den Namen Vierhügel bei, um nicht dasselbe Organ mit verschiedenen Namen belegen zu müssen. Ich verstehe aber darunter den Theil der Hirnmasse bei Vögeln, welcher in Gestalt kleiner Kügelchen zu beiden Seiten des kleinen Gehirns zum Vorscheine kommt und von *Blumenbach*[1]) als Sehhügel betrachtet wird.

Nachdem ich einer Taube die Federn aus dem Kopfe gerupft hatte, machte ich einen Einschnitt in die Haut von der Mitte des Schädels bis zur linken Seite

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie, 3te Auflage 1824. p. 315.

des Halses, und entfernte den linken hinteren Theil des Schädelgewölbes mit einem Scalpel. Darauf erschienen die Vierhügel der linken Seite als ein weisses Kügelchen. Dass bei Entfernung desselben das kleine Gehirn verletzt werden könne, ist hier nicht zu befürchten, da bei diesen Thieren zwischen dem schmalen kleinen Gehirne und dem Vierhügel eine sichelförmige knöcherne Scheidewand als Fortsetzung der Schädeldecke sich befindet.

Die harte Hirnhaut des an der linken Seite auf diese Weise entblössten Vierhügels und einen nicht geringen Theil seiner Substanz nahm ich weg. Noch zog sich die Iris des rechten Auges zusammen, aber die Sehkraft war an demselben so verringert, dass das Auge, nur wenn es der Sonne zugewendet war, den nahe gebrachten Finger zu bemerken, hingegen, war es von der Sonne abgewendet, ihn nicht zu sehen schien. Denn im letzteren Falle machte die Taube keinen Versuch, dem dicht vor das Auge gehaltenen Finger auszuweichen, was aber sogleich geschah, wenn ich den Finger an das linke Auge brachte.

Da ich tiefer in die Vierhügel dieser Seite eindrang, bemerkte ich ein grösseres Zittern der Taube, das jedoch bald nachliess. Die Sehkraft war auch nun noch nicht völlig verloren, und das Vermögen, die Iris zusammenzuziehen, nicht mehr als vorher vermindert. Ein Drehen im Kreise, wie es *Flourens* [1]) bei Hinwegnahme der Vierhügel bemerkte, nahm ich nicht wahr; dieses rührte vielleicht daher, dass die Verletzung noch nicht tief genug war. Wohl aus derselben Ursache bemerkte ich auch keine bedeutende Schwäche an der der Verletzung entgegengesetzten Seite. Uebrigens hatte das Thier in dem Maasse seine vorige Munterkeit, dass es

1) A. a. O. S. 43.

die Taube, welche die Folgen des verletzten kleinen Gehirns trug, und sich in demselben Käfige befand, öfter heftig anpickte. In den folgenden Tagen spielte die Pupille des rechten Auges immer weniger; am vierten Tage war keine Spur mehr von Zusammenziehung der Iris zu bemerken. Ob alle Sehkraft in dem rechten Auge vertilgt war, oder nicht, konnte ich nicht unterscheiden, theils wegen der Schnelligkeit, mit welcher die Taube den Kopf drehte, theils wegen der starken Anstrengung, den Kopf zurückzuziehen, falls ich den Schnabel mit der einen Hand festhielt, um den Finger der anderen Hand ruhig an das rechte Auge zu halten.

Um nun die Vierhügel auch auf der rechten Seite bei derselben Taube herauszunehmen, durchschnitt ich die Haut, und nachdem ich die schleimige Masse von gelblicher Farbe, welche den Schädel auf der rechten und linken Seite bedeckte, entfernt hatte, verfolgte ich den Versuch auf die angegebene Weise. —

Indem ich tiefer in diesen Hügel eindrang, bemerkte ich wieder die krampfhaften Zuckungen des Körpers und Aeusserungen heftigen Schmerzes. Beide hörten aber bald auf. Die Zusammenziehungen der Iris des linken Auges, obgleich sehr gering, waren doch noch genau zu unterscheiden. Die willkürlichen Muskelbewegungen waren regelmässig. Die Taube vermied die im Wege liegenden Gegenstände, darum glaubte ich, dass die Sehkraft nicht ganz aufgehoben gewesen sey. Ich verletzte also die Vierhügel noch tiefer. Die Taube begann von Neuem zu zittern, ward aber bald wieder ruhig. Der obgleich reichliche Blutfluss wurde durch eingespritztes kaltes Wasser gestillt. Eine Zunahme der Zeichen erfolgte nicht; und die Bewegungen waren durchaus kein Drehen im Kreise. — Bei Untersuchung der alten Wunde auf der entgegengesetzten Seite nahm ich wahr, dass ein Theil der Vierhügel aus der Schädelöff-

nung hervorrage; ich entfernte ihn, indem ich das Messer so tief, als es der Zweck erlaubte, in die Wunde hineinschob. Doch auch jetzt stiess die Taube nicht heftig an vorliegende Gegenstände, sondern vermied sie so geschickt, dass es schien, als habe das Thier dieselben schon von ferne gemerkt, was mit *Flourens's* [1]) Beobachtungen genau übereinkommt. Am folgenden Tage schloss ich auf den gänzlichen Mangel des Gesichts aus der Vorsicht, welche die Taube, langsam fortschreitend, anwandte. Daher konnte sie durch keine Anregung dahin gebracht werden, dass sie sich an irgend einen Gegenstand heftig stiess, oder dass sie den nämlichen, an welchem sie sich einmal gestossen hatte, wieder mit dem vorgestreckten Schnabel berührte. Eine ganze Woche lang beobachtete ich die Taube in diesem Zustande. Vier Tage nach einem anderen Versuche starb sie. Die Hefte hielten noch die Wundränder der Haut zusammen. Diese hatten zwar eine gesunde Farbe, waren aber nicht zusammengewachsen. Eiter und Jauche fand sich nicht vor, aber den ganzen Schädel und die obersten Theile der Nackenmuskeln umgab eine verhärtete lederartige Haut, welche, da sie auf der Wurzel des Schnabels unmerklich in das gesunde *pericranium* überging, wucherndes und entartetes *pericranium* zu seyn schien. Unter dieser Haut zeigte sich an der Stelle der Vierhügel auf der rechten Seite eine erbsförmige Höhle; der Eingang dieser Höhle, kleiner als sie selbst und oval von Gestalt, war von einer dem Ansehen nach gesunden, weissen Hirnsubstanz, wie mit einem Saume umgeben. Auf derselben Seite war sehr wenig von der die Vierhügel bildenden Substanz, viel mehr und fast die Hälfte derselben fand sich auf der linken Seite; auch hier war

1) A. a. O. S. 44 und 45.

eine ähnliche Höhle. In dem Grunde beider Höhlen liess eine runde Oeffnung in einen engen Kanal hinein sehen, welcher in der Mitte jedes Sehnervenschenkels als Fortsetzung der Höhle von beiden Vierhügeln sich erstreckte. Diesen Kanal auf der einen oder der anderen Seite beim Experimentiren selbst zu bemerken, hinderte mich der Blutfluss.

C. An Fröschen.

Denselben Theil der Hirnmasse, welchen ich vorher bei den Vögeln die Vierhügel genannt habe, nahm ich auch bei den Fröschen heraus. Dabei befiel ein Zucken, ein Zittern den ganzen Körper derselben. Einer von ihnen, dessen Vierhügel ich auf der linken Seite weggenommen hatte, sprang vom Tische auf die Erde, und hier hüpfte er nach der linken Seite schnell im Kreise herum, was *Flourens* auch bei den Vögeln bemerkt hat.

Sowohl durch diese Bewegungen, als auch dadurch, dass ich den Sehnerven aus dem verletzten Theile hervorgehen sah, überzeugte ich mich, dass dieses der Vierhügel sey.

Jenes Hüpfen im Kreise herum vermehrte sich, als ich denselben Theil auch auf der rechten Seite hinwegnahm, nicht nur nicht, sondern hörte sogar auf. Uebrigens war jeder Versuch, das Daseyn des Gesichts zu erforschen, vergeblich. Nun öffnete ich, begierig, auch die übrigen Theile der Hirnmasse des Frosches zugleich zu sehen, den ganzen Kopf; aber wie ich im Begriffe war, den Knochen, welcher das verlängerte Mark verdeckt, zu zersägen, verletzte ich vielleicht dieses Mark, und plötzlich starb der Frosch.

IV. Experimente über das verlängerte Mark.

Das verlängerte Mark halte ich mit *Flourens* für

den obersten Theil des Rückenmarkes. Da ich nun, um dieses kennen zu lernen, viele Versuche bereits angestellt hatte, so machte ich, um die Kraft und Natur des verlängerten Markes zu untersuchen, nur wenige Versuche an Thieren aus den drei oberen Classen, und das Ergebniss derselben ist folgendes: Krampfhafte, zuckende Muskelbewegungen des Thieres und eine Lähmung derselben Seite wurden von einer geringen Verletzung bewirkt, eine schwerere Verletzung aber verursachte, dass die Bewegungen des Athmens augenblicklich aufhörten. Uebrigens schien der Ort, welcher verletzt wurde, im Allgemeinen keinen wesentlichen Einfluss auf die Art der Zeichen zu haben.

V. Versuche über die Stränge des Rückenmarkes.

Da die Ordnung, welcher ich oben bei Anführung der Versuche über die Hirntheile gefolgt bin, das Lästige der Wiederholung haben würde: so werde ich die Experimente nach der Reihe, in der sie angestellt sind, aufzählen.

Nachdem ich die Haut einer jungen Taube durchschnitten, und die Muskeln von den Lendenwirbeln entfernt hatte, so nahm ich ohne Hinderniss die Dornfortsätze zweier Lendenwirbel mit der Scheere und dann auch die Bogen derselben in der Absicht weg, um das Rückenmark zu entblössen. Die Füsse zeigten sowohl Sensibilität, als auch unverletzte Mobilität, woraus ich erkannte, dass das Rückenmark noch unversehrt sey. Darauf schnitt ich mit einem Skalpel in den *rechten oberen* Strang ein, ohne jedoch die Blutgefässe, welche in der Mitte der oberen oder hinteren Fläche des Rückenmarkes herablaufen, zu verletzen. — Der rechte Fuss hörte nun auf, die Bewegungen des Gehens zu verrichten. Das Gefühl war in beiden Füssen zwar erhalten,

aber doch etwas geschwächt; denn, auch wenn ich die Zehen des rechten Fusses drückte, zog die Taube denselben zurück, und bewegte ihn, als wenn sie Schmerz empfände. Dass sie sich auch wirklich dieses Gefühles bewusst wurde, möchte ich, obgleich *Fodera* [1]) das Gegentheil behauptet, darum annehmen, weil die Taube bei heftigem Zusammendrücken des Fusses auch die Flügel schüttelte. Bei leisem Drucke des Fusses bewegte sie zwar die Flügel nicht, obgleich sie den Fuss wiederholt an sich zog und schnell wieder zurückstiess. Dasselbe that sie jedoch auch beim Drucke des linken Fusses. — Am folgenden Tage war die Beweglichkeit des Fusses so weit wieder hergestellt, dass die Taube zwar noch hinkte, aber doch den Gang nicht mit den Flügeln unterstützte. Am dritten Tage zeigte sich auf beiden Füssen das Gehvermögen auf seltsame Weise gestört. Denn obgleich die Taube, bei Versuchen zu gehen die Schenkel auf die gewöhnliche Weise bewegte, so blieben doch die Vorderschenkel gegen die Oberschenkel immer gebogen, und die Zehen so gerade ausgestreckt, dass die Lage derselben von der Taube, wenn sie zu gehen suchte, nicht verändert werden konnte. Spuren von Gefühlsvermögen zeigten sich an diesem und dem folgenden Tage.

Dass zu dieser Starrheit der Füsse die Federn, welche an der Fusswurzel, dem Mittelfusse und den ersten Zehengliedern eben hervorwuchsen, etwas beitragen möchten, war anfangs meine Meinung, weil ich keine andere Ursache entdecken konnte. Diese Steifigkeit der Füsse zwang die Taube bis zum fünften Tage sich so zu bewegen, dass sie, indem sie die Flügel gegen die

---

1) Recherches expérimentales sur le système nerveux par *M. Fodéra*. Auszug in *Magendies* Journal de Physiol. Tome III. num. 3. p. 214.

Erde andrückte, und gleichsam als Vorderfüsse brauchte, sich dem Orte, den sie vermeiden wollte, näherte. — An diesem fünften Tage aber bemerkte ich, dass der Theil der Rückenwirbelsäule, welcher oberhalb der Wunde lag, mit dem unteren nicht einen leichten Bogen, sondern einen Winkel bildete, woraus ich schloss, dass die verletzten Wirbel ausgerenkt seyen. Die regelmässige Lage der Theile wurde aber durch Zurückdrücken der Spitze dieses Winkels wieder hergestellt; doch nun war der rechte Fuss viel schwächer, der linke aber zum Gehen geschickter geworden. Am sechsten Tage war die Verrenkung der Wirbel bedeutender; das Heiligenbein bildete mit der Wirbelsäule fast einen rechten Winkel. Die Sensibilität war noch bemerkbarer als vorher; die Versuche zu gehen waren aber vergeblich. Drei ganze Wochen hindurch nahm das Vermögen zu gehen wenig zu.

An einer anderen, etwas älteren Taube verletzte ich den *unteren rechten* Strang des Rückenmarkes, welchen ich wie bei der vorigen entblösst hatte, mit einer gekrümmten chirurgischen Nadel. Das Vermögen der Bewegung am rechten Fusse wurde dadurch etwas schwächer; die Schritte waren aber nicht sehr behindert. Ich verletzte nun die ganze rechte Hälfte des Rückenmarkes, und bewirkte dadurch, dass beide Füsse nicht mehr dem Willen der Taube folgten. Die Taube bewegte sich auf die Flügel gestützt und beide Füsse nach sich schleppend; das Gefühl aber fehlte den Füssen nicht gänzlich; denn die Taube zog dieselben an sich, und bewegte sie, sobald die Zehen gedrückt wurden, ja selbst die Flügel schüttelte sie, wenn der Druck der Zehen heftig war, und diess zeigt mir, dass auch diese Taube den durch Druck erzeugten Schmerz empfunden habe. Am folgenden Tage zeigte das gestörte Vermögen der Bewegung keine Spur der Wiederherstellung. Das Gefühlsvermö-

gen, was sich durch Anziehen und Fortstossen der Füsse bei angewandtem äusseren Drucke offenbarte, erschien auf keine Weise verändert. Am fünften Tage war der Zustand der Taube ganz derselbe; übrigens nahm sie von selbst Hirse zu sich, verschlang die in den Schnabel geschobenen Erbsen, welche die Nacht hindurch in kaltem Wasser geweicht waren; und, wenn der Schnabel in Wasser getaucht, oder ihr Wasser vorge-halten wurde, so trank sie von diesem ziemlich viel. Am zehnten Tage starb sie.

Bei einer zwölf Tage alten Katze entfernte ich zuvörderst die Muskeln in der Gegend der Lenden und dann mit einer Knochenscheere allmälig den ganzen rechten Theil der Wirbelbogen. Als dieses gelungen war, so machte ich mit einer gebogenen Nadel einige Stiche zwischen dem rechten oberen und unteren Strange des Rückenmarkes. Die Katze war dadurch sehr erschöpft. Sie that bisweilen mit vieler Mühe einige Schritte; oft aber fiel sie bei den Versuchen zu gehen auf den Rücken, und konnte sich dann nur nach vielen vergeblichen Anstrengungen wieder aufrichten. Der Körper war bisweilen nach der verwundeten Seite geneigt. Trotz aller Aufmerksamkeit konnte ich doch keinen Unterschied zwischen dem Gefühle der rechten und linken Seite wahrnehmen. Dieses rührte vielleicht von der noch zu geringen Verletzung her, welche aber bedeutender zu machen sowohl der zu grosse Blutverlust, als auch die grosse Erschöpfung der Kräfte und die verringerte Lebenswärme nicht gestatteten. Ueberdies konnte die Katze noch nicht ohne Beihülfe fressen. Den ganzen Tag schrie sie entweder höchst kläglich, oder schlief. Am Abend war der ganze Leib kalt, und am Morgen des anderen Tages fand ich sie todt. — Im Rückenmarke, welches ich nach dem Tode herausnahm, bemerkte ich ausser einigen rothen Punkten kein Zeichen der Verletzung. Die Marksubstanz war nicht,

wie bei einer grösseren Wunde es zu geschehen pflegt, durch die kleine Oeffnung der harten Rückenmarkshaut herausgetreten.

Bei einem andern Versuche an einer alten Taube schnitt ich den *rechten und linken oberen* Strang des Rückenmarkes in der Lendengegend durch Beide Füsse hörten auf einmal auf, sich nach der Willkür des Thieres zu bewegen; doch behielten sie offenbare Spuren des Gefühls; denn die Taube zog die stark von mir gedrückten Füsse an sich, und bewegte sie; aber bei einem leisen Drucke der Zehen liess die Taube den Fuss unbewegt, und, wenn ich auch mit der grössten Kraft die Zehen drückte, so bewegte sie doch die Füsse nicht stark. Am folgenden Tage sass die Taube ruhig auf den Füssen, welche sie im Anfange hinter sich ausgestreckt gehalten hatte. Jetzt aber konnte das Thier den Koth nicht von sich geben. Der ganze Unterleib war deshalb sehr gefüllt, und bei einem leisen Drucke auf denselben ging dem Thiere sehr viel Koth durch den After ab. Nun wurde die Taube etwas munterer. Nichts desto weniger fand ich sie am folgenden Tage todt. Der Mastdarm war so ausgedehnt, dass er statt des Umfangs einer Federspuhle den einer welschen Nuss hatte. Die Häute desselben waren brandig, und auf der linken Seite zerrissen.

Bei einem alten Kaninchen öffnete ich mit vieler Mühe endlich den Rückenmarkskanal, durchschnitt die *beiden oberen* Stränge. Sogleich wurden die Füsse nachgeschleppt, alle Muskeln in ihnen waren ganz erschlafft, und dennoch schrie das Thier bei einem nur mässigen Drucke der Hinterfüsse. Am folgenden Tage starb es, ohne dass ich eine wesentliche Veränderung der Zeichen wahrnehmen konnte.

Derselbe Versuch bei einem anderen Kaninchen gab dasselbe Resultat.

Diesen Versuch hatte ich vor vierzehn Tagen an einer alten ausserordentlich munteren Taube angestellt. Am ersten Tage hatten die schon erwähnten Zeichen Statt; aber von diesem Tage an genas sie allmälig so weit, dass sie nicht allein auf den Füssen stehen, sondern auch eine kleine Strecke wie gewöhnlich laufen konnte. Bisweilen nur erschien der Gang unsicher; aber, wenn sie sich dann nur einmal auf den Flügel stützte, so machte sie wieder ganz ungehindert mehrere Schritte.

Versuche über die unteren Stränge des Rückenmarkes habe ich an mehreren älteren Tauben angestellt, aber ausserdem, dass es sehr schwierig ist, den Rückenkanal unbeschadet des Rückenmarkes so zu öffnen, dass man den unteren Strang verletzen kann; so tritt auch aus der zerschnittenen *dura mater* des Rückenmarkes ein nicht geringer Theil des Markes hervor, und dieses verhindert, bestimmt anzugeben, welchen Theil, und wie viel man vom Rückenmarke verletzt habe. Desshalb hatte es mir bis dahin noch nicht gelingen wollen, die Folgen der Verletzung des unteren Stranges auf einer der beiden Seiten genau zu beobachten; das konnte ich aber schon behaupten, dass die Beweglichkeit der Füsse nach Verletzung nicht allein des unteren, sondern auch des oberen Stranges gestört werde. *Magendie* [1]) hingegen beobachtete, dass nach Durchschneidung der hinteren Nervenwurzeln des Rückenmarkes das Gefühl aufgehoben, die Beweglichkeit der Füsse aber erhalten war.

Mit dem Ansehen dieses Mannes verbindet sich das von *Bell* [2]), welcher aus seinen wenigen, und wohl nicht ganz hinreichenden, Versuchen über das Rückenmark

---

1) Journal de Physiologie Tome II. num. 3. p. 277.

2) Exposition du système naturel des nerfs du corps humain par *Ch. Bell*, traduite de l' Anglais par *J. Genest*. Paris 1825. S. 13. und 17.

selbst zu wichtige Folgerungen macht, als dass ich sie hier mit Stillschweigen übergehen könnte. *Bell* [1]) nahm wahr, indem er die unteren Stränge des Rückenmarkes anatomisch bis zum Gehirne verfolgte, dass aus diesen Strängen die Bewegungsnerven am Kopfe, zuvörderst in den Pyramiden das neunte Hirnnervenpaar (der *lingualis*), dann das sechste Paar, in der Varolsbrücke das dritte Paar entstehe. Von dem fünften Paare zeigt *Bell* [2]), dass es nicht allein denselben Bau, sondern auch dieselbe Verrichtung besitze, welche wir an den Rückenmarksnerven wahrnehmen; oder mit anderen Worten, dass das fünfte Hirnnervenpaar zwei Wurzeln habe, von denen blos an der hinteren ein Ganglion sei, in welches die vordere nicht eingehe, und er folgert daraus, dass diesem, wie jenen Nerven, die aus dem Rückenmarke entstehen, die Kraft des Gefühls und der Muskelbewegung inwohne.

Aus diesen Wahrnehmungen schliesst er, dass die Nerven, deren Wurzeln einen Knoten oder Ganglion hätten, also von allen Kopfnerven nur das fünfte Paar, Gefühlsorgane wären. „Für die Function des Athmens sey aber am verlängerten Marke zwischen der oberen und unteren Anschwellung eine mittlere, seitliche, und aus dieser entspringen nach ihm [3]) der *nervus accessorius*, *vagus*, *glossopharyngeus* und der *communicans faciei*, welchen letzteren er Athmungsnerven des Gesichts nennt. —

Mir blieb also nichts übrig, als anzunehmen, dass ich andere Theile des Rückenmarkes als die, welche ich durchschneiden wollte, verletzt habe.

Ich habe daher an vier alten Kaninchen, an einem

1) A. a. O. S. 18.

2) A. a. O. S. 22.

3) A. a. O. S. 32. und 34.

jungen von vier Wochen und an mehreren Tauben die Versuche über das Rückenmark wiederholt, aber das Resultat war dasselbe.

Hierbei ist mir aufgefallen, dass *Fodera* [1]) fast dieselben und noch widersprechendere Zeichen wahrgenommen zu haben bekennt; dessen ungeachtet erklärt er, [2]) *Magendies* Beobachtungen würden durch seine Versuche bestätigt. Bald darauf vermuthete er [3]) aus seinen Zeichen, die Verrichtungen der vorderen sowohl, als der hintern Wurzeln in der Lendengegend seyen denen in der Gegend des Nackens entgegengesetzt; doch gesteht er ein, bei den deshalb angestellten Versuchen das Gegentheil dieser Vermuthung gefunden zu haben. Die vielfältigen widersprechenden Zeichen, welche *Fodera* bei seinen Experimenten erhielt, berechtigen mich anzunehmen, dass derselbe ähnliche und wohl noch grössere Fehler begangen habe, als die ich bei meinen Versuchen vermuthete.

Ich nahm deshalb eine junge Taube, entblösste einen grossen Theil des Rückenmarks in der Lendengegend, und bemerkte darauf, dass bis jetzt die Empfindung und Bewegung in den Füssen unversehrt sey. Sobald ich aber in den oberen rechten Strang einschnitt, wurde der rechte Fuss bei jedem Versuche zu gehen nachgeschleppt. Der Leib neigte sich auf die rechte Seite, der linke Fuss aber verrichtete die gewöhnlichen Bewegungen. Die Taube bewegte sich mit Hülfe der Flügel. Sensibilität war in beiden Füssen, jedoch im rechten in geringerem Grade als in dem linken.

Darauf zerschnitt ich den unteren Strang derselben

---

1) In *Magendies* Journal Tome III. num. 3. p. 198. „*sur un troisième*," „*sur un sixième*," „*sur un septième*" etc.

2) A. a. O. S. 201.

3) A. a. O. S. 202.

Seite. Doch die Zeichen nahmen nicht zu, ausgenommen, dass nun auch der linke Fuss weniger Kraft und schwächeres Gefühl hatte, als vorher.

Nun durchschnitt ich auch den linken unteren Strang, so dass der obere linke allein unversehrt war. Dadurch verlor der linke Fuss alle Kraft zum Gehen. Bestimmte Spuren der Sensibilität zeigten sich zu meiner Verwunderung in beiden Füssen. Endlich schnitt ich auch den oberen linken Strang weg, so dass nun das ganze Rükkenmark durchschnitten war.

Keiner von beiden Füssen verrichtete irgend eine zum Gehen geeignete Bewegung; beide Füsse schleppte die Taube nach sich, zog sie aber an sich, und bewegte sie, wenn sie stark gedrückt wurden, und dieses that sie mit einer geringeren Kraft bis auf den dritten Tag. Dabei hatte ich folgende Gedanken: die Spuren der Sensibilität können nach Durchschneidung des ganzen Rückenmarkes unmöglich in den Füssen wahrgenommen werden, wenn nicht Nervenzweige, welche über der verwundeten Stelle entspringen, zu den Fussmuskeln hingingen. Das Ergebniss der Zeichen wird also klarer seyn, wenn die Verletzung des Rückenmarkes an einer höheren Stelle geschieht. Dass *Fodera* die Einfachheit der Zeichen, welche *Bell* und *Magendie* erlangt haben, nicht bemerken konnte, kam vielleicht daher, weil auch er an demselben Orte, wie ich, nämlich in der Lendengegend, das Mark verletzte. Um also entscheiden zu können, ob bei den gemachten Versuchen Nerven, welche oberhalb der verletzten Stelle entspringen, den Hinterfüssen die Sensibilität erhielten, oder nicht, schnitt ich bei den folgenden Experimenten in der Mitte der Rückengegend in das Rückenmark ein.

Bei einer alten Taube und einem Kaninchen öffnete ich den Rückenkanal, und durchschnitt, ohne die unteren Stränge zu berühren, blos die oberen auf beiden

Seiten allmälig. Aber auch bei diesen war das Vermögen der freiwilligen Muskelbewegung, bevor ich eine Abnahme des Gefühlsvermögens wahrnahm, gänzlich aufgehoben. —

Indem diese Versuche die Beobachtungen *Magendies* zweifelhaft zu machen scheinen; so trägt folgende Bemerkung etwas zur Bestätigung seiner Ansicht bei. Eine von den Tauben, deren obere Rückenmarksstränge ich vor vierzehn Tage durchschnitten, hatte, wie die übrigen, vom Anfange an auch das Vermögen zu gehen verloren; in dem erwähnten Zeitraume aber es nach und nach völlig wieder erlangt.

Aber auch bei dieser Taube war die Sensibilität weder vom Anfange an vernichtet, noch jetzt bemerkbar geschwächt. Wie dieses mit *Magendies* Beobachtung bestehen könne, entgeht mir in der That. Hingegen das habe ich bei dieser Taube gelernt: die Beweglichkeit, welche durch die Verletzung der oberen Stränge aufgehoben wird, stellt sich allmälig wieder her.

Um nun zu erfahren, ob dieses auch nach Durchschneidung des vorderen Stranges geschähe, stellte ich mit der grössten Sorgfalt folgende Versuche über die unteren Stränge an.

Ich wählte dazu eine alte Taube, und entfernte zuvörderst mit einer Scheere die Muskeln auf der rechten Seite, ohne die linke zu berühren, darauf mit einem Knorpelmesser die Querfortsätze und den rechten Theil zweier Wirbelbogen. So wie ich das Band, mit welchem ich die Füsse zusammen gebunden hatte, löste, ging die Taube wie gewöhnlich einher. Darauf zerschnitt ich mit einem schmalen Messer den entblössten rechten vorderen oder unteren Strang. Die Taube äusserte heftigen Schmerz, der aber bald nachliess. Das Vermögen zu gehen fehlte der rechten Seite gänzlich. Die Taube sass, auf die linke Seite geneigt, und indem

sie den rechten Fuss immer an den Leib angezogen hielt, bewegte sie sich nur mit Hülfe der Flügel und des linken Fusses. Dass sie selbst einen leisen Druck der Zehen fühlte, zeigte sie durch Schütteln des Fusses an. Da übrigens der Blutverlust gering, und die Taube ganz munter war, so hoffte ich, es würde mir gelingen, die Frage zu lösen: Ob das Vermögen zu gehen auch dann, wenn es durch Verletzung des unteren Stranges vernichtet ist, sich wieder herstelle oder nicht?

An demselben Tage zeigte sich keine Spur der Rückkehr des Gehvermögens, und am folgenden Tage starb die Taube zu meinem grossen Verdrusse.

Dasselbe Experiment stellte ich an einem alten Kaninchenbocke an, welcher, ohne zu schreien, nur durch Ausschlagen seinen Schmerz äusserte. Zuvörderst also entfernte ich die Muskeln des Kaninchens von den mittleren Rückenwirbeln, darauf schnitt ich den Querfortsatz des fünften Rückenwirbels mit einer Knochenscheere ab, dann trennte ich eben so den Dornfortsatz, durchschnitt ferner den Bogen zwischen dem schiefen und dem Querfortsatze allmälig mit dem Messer, was sehr schwierig war, und lange dauerte, und theilte endlich den Bogen mit der Scheere, welche ich an der Stelle des Dornfortsatzes einsetzte, in zwei gleiche Theile. Das Vermögen sich zu bewegen und zu fühlen zeigte sich darauf noch unversehrt. Dann trennte ich sowohl den rechten, als auch den linken unteren Strang. So wie ich sie mit dem Messer berührte, fühlte ich zuckende Bewegungen in den Muskeln der Füsse. Das Gehvermögen war völlig verschwunden. Die Hinterfüsse hielt das Kaninchen, es mochte ruhig liegen, oder sich mittelst der Vorderfüsse bewegen, an den Unterleib angezogen. Die thierische Wärme war bald sehr vermindert, das Gefühlsvermögen hingegen erschien an diesem Tage sowohl, als auch am folgenden voll-

ständig. An eben diesem Tage war das Kaninchen vor Schmerz ganz muthlos. Ein geringer Druck der Zehen erregte Klagegeschrei. Am Mittage desselben Tages starb es. Während mehr als vier und zwanzig Stunden, welche das Thier verwundet noch lebte, konnte ich weder eine Zunahme der Mobilität, noch eine Abnahme der Sensibilität bemerken. Letztere schien sogar erhöht.

Da dieses Experiment über die Verrichtung der unteren Stränge des Rückenmarkes mit dem von *Bell*, *Magendie* und *Herbert Mayo* [1]) angestellten übereinstimmt in Hinsicht seiner Folgen, und da ich die Hoffnung, über die oberen Stränge ein mit den Beobachtungen jener Männer übereinstimmendes Resultat zu erhalten, aufgegeben hatte; so glaubte ich, diese schmerzhaften Versuche endlich einstellen zu dürfen.

Es war aber noch übrig, nach *Magendies* [2]) Vorgange über die *Wurzeln* der Rückenmarksnerven Experimente zu machen. Dabei hoffte ich, vorzüglich die Zerschneidung der hintern Nervenwurzeln würden mir einfachere Zeichen gewähren.

Da ich demnach bei einem Kaninchen das Rückenmark in der unteren Rückengegend und der ganzen Lendengegend entblösste, und dann die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven durchschnitt, konnte ich, wie *Magendie* [3]), die Muskelzusammenziehungen genau unterscheiden. Die Zeichen des Schmerzes, welche der Durchschneidung dieser Wurzeln folgten, waren minder heftig als diejenigen, welche durch Reizung des Markes selbst an demselben Orte, wo diese Wurzeln entstehen, bewirkt werden. Wenn ich die vorderen Wurzeln kniff, bemerkte ich aber ebenfalls Zeichen des Schmerzes.

---

1) In *Magendies* Journal de Phys. Tome III. num. 4. p. 354.
2) Ebendas. Tome II. num. 3. p. 277.
3) Ebendas. Tome II. num. 4. p. 368.

Die Muskelzusammenziehungen, welche das Kneifen der vorderen Wurzeln bewirkte, waren nicht nur heftiger als diejenigen, welche die Reizung der hinteren Wurzeln verursachte, sondern waren auch selbst kurz nach dem Tode des Thieres noch hervorzubringen, wo durch das Kneifen der hinteren Wurzeln gar keine Muskelzusammenziehungen mehr veranlasst wurden. Dieses erwähnt auch *Bell* [1]) bemerkt zu haben. Indem ich auf der anderen Seite den Versuch wiederholte, starb das Kaninchen.

Auch bei einer jungen Taube entfernte ich die Bogen der Wirbel von der Gegend des Heiligenbeins bis zu den unteren Rückenwirbeln. Auf der rechten Seite schnitt ich nur die hinteren Wurzeln, auf der linken die hinteren und vorderen zugleich weg. Es fanden sich dieselben Zeichen wie bei dem Kaninchen vor. Aber umsonst hoffte ich 8 Tage lang, zum Gehen geeignete Bewegungen am rechten Fusse wahrnehmen zu können, welche *Magendie* an einem jungen Hunde sah. Im Schwanze der Taube war Gefühl und Bewegung ganz vollkommen. In beiden Füssen war eine, obgleich sehr geringe Spur der Sensibilität vorhanden; denn, wenn ich den mittelsten der drei vorderen Zehen kniff, so bewegte sich der entgegengesetzte ein wenig. Beim Drucke der anderen Zehen bemerkte ich gar keine Bewegung.

Auffallend ist es, dass der Zustand beider Füsse derselbe war; denn wenn auch an dem rechten Fusse die Spur der Sensibilität durch die Wirkung der noch vorhandenen vorderen Wurzeln erklärt werden kann, so sehe ich doch nicht ein, woher in dem linken Fusse die Sensibilität entstand.

---

1) A. a. O. S. 17.

VI. Versuche über die Verrichtungen der einzelnen Nerven.

A. Vom *communicans faciei.*

An einer möglich zahmen Katze [1]) nahm ich mir vor, das achte Hirnnervenpaar abzuschneiden. Ich band in dieser Absicht, wie bei den vorigen Experimenten, blos die Füsse des Thieres zusammen. Da ich aber noch nichts als die Haut durchschnitten hatte, störten mich die heftigen Bewegungen der Katze so sehr, dass es mir nöthig schien, die Vorderfüsse an die hinteren zu binden, und den in Leinwand eingewickelten Rumpf und Hals der Katze mit einer dreizehn Ellen langen Binde, die ich eben zur Hand hatte, fest zu umwinden, um alle Bewegung unmöglich zu machen; dessen ungeachtet musste ich noch, wollte ich das Experiment zu Stande bringen, die auf diese Weise gebundene Katze an den Stuhl, auf welchem sie lag, anbinden. So oft ich nun in die Haut schnitt, eben so oft fingen heftige Bewegungen des Kopfes, verbunden mit den übrigen Zeichen der Wuth an. Aber durch Streicheln besänftigte ich die sonst äusserst zahme Katze bald wieder. Es schien mir also zu gefährlich, den Nerven, welchem *Bell* [2]) den Namen *Athmungsnerve des Gesichts* gab, da, wo er aus dem Griffelzitzenloche heraustritt, zu entblössen und abzuschneiden. Ich änderte also meinen Entschluss dahin ab, blos die Aeste dieses Nerven, wo sie aus der Parotis hervortreten, auf der rechten Seite zu zerschneiden.

Bei der Durchschneidung selbst erschienen Zeichen von

---

1) An demselben Thiere macht *Shaw* das Experiment: *Expériences sur le système nerveux. Extrait et traduit de l'Anglais par Cairns.* In *Magendies* Journal de Phys. Tome II. num. 1. p. 84.

2) A. a. O. 55.

Schmerz, was auch *Herbert Mayo* [1]) an einer Katze, nicht aber an einem Esel bemerkt hat.

Dadurch verlor die Katze alles Vermögen, das Auge auf derselben Seite zu schliessen [2]). Wenn die Katze das andere Auge schloss, so bewegte sich der Augapfel dieser Seite nach dem unbeweglichen oberen Augenliede, und das kleine dritte Augenlied dehnte sich dabei sehr aus. Wenn ich einige Zeit lang die Nasenlöcher zusammendrückte und zugleich der Katze das Maul zuhielt, so bewegte sich bei dem dadurch entstandenen heftigen Athemholen blos der linke Nasenflügel, gleichzeitig mit den Bewegungen der Brust [3]). Das Ohr der verletzten Seite behielt, da die Zweige, welche vom *communicans faciei* zu ihm gehen, nicht abgeschnitten waren, die Beweglichkeit. Am fünften Tage befand sich die Katze in demselben Zustande. Die Wunde eiterte etwas; denn die Ränder derselben waren nur durch einige blutige Hefte vereinigt, weil die übrigen Verbandstücke mit dem Fusse immer wieder abgekratzt wurden. — Nach 15 Tagen bemerkte ich fast dieselben Zeichen, als vorher; die Ränder der Wunde waren etwas verhärtet. Nach vier Wochen aber verschwanden fast alle Folgen des durchschnittenen Nerven. Der rechte Nasenflügel bewegte sich übereinstimmend mit dem linken, und das rechte Auge konnte weiter als zur Hälfte geschlossen werden. Allmälig sind nun auch die letzten Spuren der Verletzung verschwunden. Diese Zeichen kommen so mit denen, welche *Bell* [4]) bemerkt hat, überein, dass ich einen neuen Versuch fast für überflüssig hielt. Doch um die Wirkung

---

1) *Magendies* Journal de Physiol. Tome III. num. 4. p. 354.
2) vergl. *Bell* a. a. O. S. 67.
3) *Bell* a. a. O. S. 62.
4) A. a. O. S. 52—68.

des ganz durchschnittenen Nerven zu sehen, machte ich noch einen Versuch an einem ungefähr vier Wochen alten Kaninchen.

Ich schnitt die Haut des Halses quer durch, so dass die Wunde fast $\frac{1}{2}$ Zoll von dem äusseren unteren Rande des Ohres entfernt war, trennte die Fasern des Hautmuskels, und so zeigte sich mir, indem ich die anderen Muskeln wegzog, der *nervus communicans faciei*, wo er aus dem Griffelzitzenloche hervortritt. Bei seiner Durchschneidung bemerkte ich keine deutlichen Zeichen von Schmerz. Der Blutverlust betrug kaum zehn Tropfen. Nun beobachtete ich drei Tage hindurch folgende Zeichen: die rechte Oberlippe hörte völlig auf, die Athmungsbewegungen zu machen; die linke aber verrichtete dieselben wie vorher. Aber wenn das Kaninchen von meinem Finger etwas Milch ableckte, oder wenn es Kohl frass, bewegte es beide Oberlippen. Der rechte Nasenflügel bewegte sich ein wenig, doch bemerkte ich bei genauerer Betrachtung, dass diese Bewegung von dem Zusammenziehen des entgegengesetzten Nasenflügels herrühre. Das obere Augenlied näherte sich, wenn ich den Finger an das rechte Auge brachte, dem unteren sehr wenig, so dass die Pupille gar nicht bedeckt wurde. Wenn etwas dem linken Auge genähert wurde, so schloss dieses sich schnell. Das äussere rechte Ohr bewegte sich nicht übereinstimmend mit dem linken, sondern war immer rückwärts gebogen. Das Gefühlsvermögen war auf beiden Seiten des Gesichts gesund. Denselben Versuch machte ich sowohl an einigen anderen Säugethieren, als auch an mehreren Vögeln; die Wirkungen aber waren wegen Kleinheit des Nerven bei ihnen viel weniger, als bei den vorigen Experimenten wahrzunehmen. Da ich die Folgen des durchschnittenen *communicans faciei* auf der einen, und die des *ramus infraorbitalis* vom fünften

Paare auf der anderen Seite vergleichen wollte, so machte ich dieses Experiment noch an einem alten Kaninchen. Die Summe der Zeichen war dieselbe als bei den vorigen.

B. Ueber das fünfte Paar der Hirnnerven.

An einem Kaninchen schnitt ich den *ramus infraorbitalis* des fünften Paares auf der rechten Seite ab. Das Durchschneiden des Nerven erregte heftige Schmerzen. Das heftigste Kneifen der Oberlippe derselben Seite hatte kein Zeichen des Schmerzes zur Folge.

Die Bewegungen des Vorstreckens der Lippe, welche zur Function des Käuens gehören, hörten gänzlich auf. Eine achttägige Katze zeigte gleiche Wirkungen desselben Versuchs. Weshalb ich die Wiederholung desselben für nutzlos hielt, da zumal die Beobachtungen von *Bell* [1], *Shaw* [2]) und Anderen mit den meinigen übereinstimmen.

C. Von den Rückenmarksnerven.

Ich entblösste an einem Kaninchen einen Zweig des *nervus ischiadicus*. Das Kneifen desselben hatte sowohl Zeichen von Schmerz, als auch Zusammenziehungen der Muskeln zur Folge, deren Nervenäste unterhalb der gekniffenen Stelle abgehen.

Nachdem ich den Nerven durchschnitten hatte, und den Theil desselben, welcher mit den Muskeln zusammenhing, reizte, bemerkte ich blos Zusammenziehungen der Muskeln; hingegen nur Zeichen von Schmerz, wenn der andere Theil, welcher noch mit dem Rückenmarke verbunden war, gekniffen wurde. Die Muskeln, deren Nerven ich durchschnitt, waren der Willkür des Thieres entzogen.

---

1) A. a. O. S. 69.

2) *Magendies* Journal de Phys. Tome II. num. 1. p. 77—97.

Zweiter Theil.

Folgerungen.

1) Das Nervensystem hat eine doppelte Verrichtung, deren eine in der Zusammenziehung der Muskeln, die andere in der Wahrnehmung der Berührung besteht.

Dass dieser Satz von *Bell*, *Magendie*, *Flourens* [1]), *Herbert Mayo* richtig aus ihren Versuchen gefolgert sey, davon überzeugte mich vorzüglich die Durchschneidung des Zweiges des Rückenmarksnerven, nach welcher die Reizung des oberen Theiles nur Zeichen des Schmerzes [2]), das Kneifen des unteren das Zusammenziehen der Muskeln, zu welchen er gehört, verursacht [3]).

2) Was das gedachte erste Geschäft des Nervensystems betrifft, so beweist die Verletzung und Reizung der Hirnlappen [4]) und des kleinen Gehirns [5]), welche unbeschadet der übrigen Theile des Hirns bewirkt wurde, dass jenes Geschäft von diesen nicht unmittelbar verrichtet werden könne [6]).

3) Hingegen die Vierhügel, das verlängerte Mark, und das Rückenmark, so wie die Nerven der Muskeln selbst bewirken, wenn sie gereizt werden, unmittelbar Zusammenziehung der Muskeln [7]).

Diese Beobachtung von *Flourens* haben mir auch meine Versuche bestätigt [8]).

---

1) A. a. O. S. 23.
2) S. oben S. 409.
3) S. oben S. 409.
4) *Flour.* a. a. O. S. 20.
5) *Flour.* a. a. O. S. 21.
6) *Flour.* S. 33. und 43.
7) *Flour.* a. a. O. S. 21 und 23.
8) S. oben S. 388—392, 403, 404, 408.

4) Ueber die Art und Weise, wie die Bewegungen bewirkt werden, ist *Flourens's* Meinung Folgendes: derjenige Theil des Nervensystems, durch welchen die Seele die Bewegungen will, sind die Hemisphären des grossen Gehirns [1]); denn mit deren Verletzung sind alle Willensbewegungen aufgehoben [2]). Vermittelst des kleinen Gehirns aber bringt die Seele die Muskelbewegungen in eine gewisse Ordnung, so dass sie geregelte Bewegungen werden, wie Flug, Sprung, Lauf [3]). Denn bei verletztem kleinen Gehirn gehen diese dem Thiere ab [4]). Das verlängerte Mark, das Rückenmark und die Geflechte und Stämme der Nerven dienen der Seele, wenn sie bewirken will, dass mehrere Muskelbewegungen zugleich geschehen [5]).

5) Was *Flourens* den *effet direct et croisé* nennt, und was er von demselben anführt, das bestätigen mir meine Versuche.

a) Wenn man einen von den beiden Lappen des grossen oder des kleinen Gehirns auf der einen Seite verletzt, so erfolgt eine Lähmung der entgegengesetzten Seite [6]).

b) Die Verletzung der Vierhügel auf der einen Seite bringt Convulsionen und Lähmung auf der anderen Seite hervor [7]).

c) Wird aber das Rückenmark und das verlängerte Mark auf der einen Seite verletzt, so entstehen Läh-

---

1) *Flour.* S. 26, 47, 121, 162.
2) Oben S. 373, 377.
3) *Flour.* a. a. O. S. 27, 48, 162.
4) Oben S. 382, 385.
5) *Flour.* S. 26. und 47.
6) *Flour.* S. 119. oben 376, 386.
7) *Flour.* a. a. O. S. 119. oben 390, 392.

mung und Convulsionen auf derselben Seite des Körpers [1]).

6) Die Lappen des grossen Gehirns und die Vierhügel, (sagt *Flourens*, wenn auch eines Theils ihrer Substanz beraubt, können doch ihre Function verrichten, und, wenn die Verletzung nicht ein gewisses Maass übersteigt, selbst die anfänglich ganz verlorene Kraft wieder gewinnen [2]).

Da aber auch nach Verletzung der oberen Rückenmarksstränge die erst geschwächte Beweglichkeit sich wieder herstellt [3]), so darf ich wohl behaupten, dass *Flourens's* obige Bemerkung vom ganzen Nervensysteme gilt.

7) *Flourens* schliesst ferner aus seinen Versuchen, dass alle höhere Seelenkräfte ein einziges Vermögen ausmachen, oder dass die Seelenkräfte bei Verletzung des Gehirns entweder alle aufgehoben, oder alle erhalten werden [4]).

Diese Folgerung scheint allerdings alle Lehren *Galls* von dem verschiedenen Sitze der verschiedenen Seelenkräfte gänzlich umzustossen. Doch mein verehrungswürdiger Lehrer giebt mir gegen jenen Satz von *Flourens* unbesiegbare Waffen in die Hand, indem er lehrt, dass der unverletzte Theil der Hirnmasse das Geschäft des Verletzten übernehmen könne. Was das Rückenmark anbetrifft, so setzt *Magendie* [5]) der Meinung von *Flourens* etwas engere Grenzen, indem er feststellt, die Stränge des unteren Rückenmarkes, oder die vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven, gehören mehr der

---

1) *Flour.* S. 118. oben S. 392—394.
2) *Flour.* S. 122.
3) S. oben S. 394, 402.
4) *Flour.* S. 122. und 162. oben 373, 377.
5) Journal de Phys. Tome II. num. 3. p. 279.

Mobilität, die hinteren mehr der Sensibilität an. *Bell* [1]) aber und *Herbert Mayo* [2]) weichen gänzlich von *Flourens's* Folgerung ab; denn sie meinen: die untern Stränge hätten die Kraft, Muskelzusammenziehungen zu bewirken, und nur die oberen Stränge hätten Sensibilität.

Ich kann nicht umhin, der Meinung beizupflichten, welche auch durch *Meckels* Ansehen empfohlen wird, und welche *Flourens*, wenn er sie auch nicht mit klaren Worten ausdrückt, doch anzudeuten scheint. *Meckel* nämlich urtheilt: in den beiden Strängen oder Nervenwurzeln seyen beide Kräfte, sowohl die der Sensibilität, als die der Mobilität. Dass beide Stränge mit Sensibilität begabt seyen, das ist mir dadurch ausser Zweifel gesetzt, dass, ich mochte die oberen [3]), oder die unteren [4]) durchschneiden, doch die Sensibilität in den Füssen blieb. Dass die Mobilität nach Durschneidung des einen von beiden Strängen nicht vorhanden ist [5]), kommt daher, dass dem allein übrig bleibenden Strange die zur Bewegung nöthige Kraft fehlt. Um das, was gegen diese Folgerung aus der nach Durchschneidung des einen von beiden Strängen beibehaltenen Sensibilität [6]) geschlossen werden könnte, zu widerlegen, muss man nur den einfachen Satz festhalten: die Mobilität verlangt mehr Nervenkraft, als die Sensibilität. Dazu kommt, dass nach Verletzung sowohl des oberen als des unteren Stranges die Mobilität verloren geht [7]); wenn aber dieselbe, nach Verletzung der oberen Stränge auf-

1) S. 19.
2) *Magendies* Journal de Phys. Tome III. num. 4. p. 353.
3) Oben S. 393, 397.
4) Oben S. 403, 404.
5) Oben S. 393, 397.
6) Oben 397, 400, 403, 404.
7) Oben S. 402.

gehoben, wiederkehrt [1]), nach Verletzung der unteren aber kein Zeichen der Wiederherstellung giebt [2]): so folgt daraus nur, dass die Beschädigung der unteren Stränge die Kraft der Nerven mehr, als die Beschädigung der oberen Stränge erschöpfe. Nach diesen Gründen glaube ich sowohl die Sensibilität als die Mobilität beiden Strängen des Markes, den oberen wie den unteren, zuschreiben zu müssen. Nun fragt es sich aber, ob dem einen mehr Sensibilität, dem anderen mehr Mobilität beiwohne, oder nicht. Jenes nimmt *Magendie* an [3]), und ihm beizupflichten nöthigt mich eine vierfache Art von Versuchen. Zu der ersten derselben zähle ich diejenigen [4]), bei welchen die Sensibilität nach Durchschneidung des oberen Rückenmarksstranges geschwächt wurde.

Die zweite Art machen diejenigen Versuche aus [5]), welche mehr als die vorigen die Sensibilität nach durchschnittenen unteren Strängen erhalten zeigten.

Von der dritten Art sind diejenigen Experimente [6]), nach denen die Mobilität, obgleich sie nach Durchschneidung der oberen Stränge verloren gegangen war, sich doch wieder nach und nach ersetzte.

Zu der vierten Art möchte ich endlich diejenigen Versuche rechnen [7]), nach deren Anstellung die Mobilität bei Zerschneidung der unteren Stränge für das ganze, obgleich kurze Leben der Thiere ausblieb.

Nun fragt es sich, ob derselbe Theil des Nerven sowohl die Function des Gefühls, als auch die der Mus-

---

1) Oben 384.
2) Oben 403.
3) Journal de Physiol. Tome II. num. 4. p. 368.
4) Oben S. 397.
5) Oben S. 402, 403.
6) Oben S. 394.
7) Oben S. 402, 403.

kelzusammenziehung verrichte, oder ob andere Theile der Nerven die Zusammenziehung der Muskeln, andere die Empfindung des Schmerzes bewirken. Letzteres behaupten *Bell* und *Treviranus*. *Treviranus* nämlich setzt den Grund der Muskelzusammenziehung in das Neurilem, das Gefühlsvermögen in die Substanz des Nerven; denn da die Contraction der Muskeln, die nach Durchschneidung des Nerven verloren gegangen ist, sich allmälig wieder herstellt [1]), und da die neue Substanz, welche sich zwischen beiden Theilen des durchschnittenen Nerven erzeugt, dem Neurilem ähnlich ist, so glaubt *Treviranus*, dass durch dessen Hülfe, indem es die Empfindung des Schmerzes hindert, die Zusammenziehung der Muskeln bewirkt werde. *Meckel* aber erinnert zuvörderst: die neue Substanz sey dem Neurilem eben so unähnlich, als sie ihm ähnlich sey: wirft ferner ein: wenn, wie *Treviranus* will, die Fibration des Neurilem die Muskelzusammenziehungen bewirke, so wäre nöthig, dass beim Kneifen des Nerven die Muskeln, welche die über dem gekniffenen Orte entstehenden Aeste empfangen, zusammengezogen würden; das Gegentheil davon zeigen mir meine Experimente [2]). Endlich hebt *Meckel* dies besonders hervor, dass die Nervenkraft, welche zur Bewirkung der Bewegungen verbraucht werde, viel grösser als die Kraft sey, welche durch äussere Reizung des Nerven aufgeregt würde; und dass diese letztere Kraft also zu gering sey, als dass sie die Masse, welche zwischen beiden Theilen des durschschnittenen Nerven inne liegt, gleichsam überspringen, und wie durch einen geringen Leiter der Nerventhätigkeit fortgepflanzt werden könnte. — *Bell* aber legt den Nerven, welche aus den oberen Wurzeln ent-

1) Oben S. 407.
2) Oben S. 409.

springen, Sensibilität, Mobilität aber den Nerven bei, welche Fortsetzung der unteren Wurzeln sind. Dieser Ansicht steht das entgegen, dass die Anatomie noch nicht die von den unteren Wurzeln getrennte Fortsetzung der oberen nachgewiesen hat; ferner ist wider *Bells* Meinung, dass die Sensibilität nach Durchschneidung der oberen Wurzeln nicht völlig aufgehoben wird [1]).

Meckel also und *Flourens* schreiben mit Recht einem und demselben Nerven sowohl Gefühl, als die Kraft der Muskelzusammenziehung zu, zumal da der Durchschneidung selbst des *comm. faciei* bei der Katze [2]) Zeichen des Schmerzes folgten, woraus sich vielleicht schliessen lässt, dass das Durchschneiden desselben Nerven auch den Kaninchen [3]), oder anderen Thieren, Schmerz verursacht habe; dass dieser aber nicht so stark gewesen sey, dass die Zeichen desselben zum Vorscheine gekommen wären.

XIV.

Ist die Contraction des Herzens die einzige bewegende Kraft des Blutumlaufs, oder hat dieser noch eine Hülfskraft, und wie zeigt sie sich?

Vorgelesen in der physikalischen Gesellschaft zu Magdeburg.

Vom Dr. Koch.

Obgleich in der ganzen Physiologie kaum ein Gegenstand von grösserer Bedeutung, theils für die Wissen-

---

1) Oben S. 405.
2) Oben S. 406.
3) Oben S. 408.

schaft selbst, theils für die Medicin, gefunden werden kann, als der Blutumlauf, so stossen wir doch auf so viele für jetzt unlösbare Fragen, dass es wohl mit Recht befremdet, wie in der neueren Zeit, welche der Physiologie so viele und höchst wichtige Entdeckungen brachte, seit dem grossen *Haller* auch nicht einmal bedeutende und neue Versuche gemacht wurden, einiges Licht in dieser Dunkelheit zu verbreiten. — Ich beschränke jetzt meine Untersuchung auf die *eine* Streitfrage: „vermag die Contraction des Herzens allein den Blutumlauf zu bewirken, oder nicht?“

Statt viele Auctoritäten ohne Nutzen einander gegenüber zu stellen, lassen Sie uns die *Gründe* der verschiedenen Meinungen näher erwägen: nur so viel von der Geschichte, dass bald nach Entdeckung des grösseren Kreislaufs des Blutes von *Harvey*, zuerst *Pechlin* [1]) und *Scaramuzzi* [2]) jene Blutbewegungskraft für unzureichend erklärten. *Haller* fühlte so sehr die Dunkelheit und Beschränkung seiner Einsicht, dass er nicht einmal dieselbe Meinung durch sein grosses Werk über Physiologie durchführte; jedoch erklärt er sich vorzugsweise für die alleinige Blutbewegungskraft des Herzens [3]), nicht sowohl, weil ihm die Gründe dafür imponirten, als vielmehr, weil er alle bisherigen Versuche, eine *vis secundaria* aufzustellen, als inept und grundlos erkannte.

Er führt folgende Gründe für seine Meinung auf:

1) Das Herz erhält beim Embryo vor allen übrigen Organen die früheste und grösseste Ausbildung.

2) Bei dem Stillstande des Herzens, bei der Ohnmacht, hört zugleich die Blutbewegung auf.

3) Bei Ertrunkenen, und überhaupt bei Scheintod-

1) De corde num. 22.

2) Giornale di Parma 1689. num. 8.

3) De part. c. h. struct. et funct. Tom. II. p. 327. sqq.

ten reicht es schon hin, das Herz in Bewegung zu setzen, und alle Wiederbelebungsmittel bezwecken nicht die Einwirkung auf die kleinsten Gefässe und Arterien, sondern Wiederherstellung der Herzfunction.

4) Eine bedeutende Herzwunde führt unvermeidlich den Tod herbei.

5) Die Unterbindung einer Arterie hebt abwärts vom Herzen den Puls auf, und

6) bei dem bebrüteten Ei beschleunigte ein Tropfen kalten Wassers den ganzen Blutumlauf, während derselbe Reiz, auf andere Eingeweide applicirt, nicht ein Gleiches vermochte.

Glauben Sie nicht, dass ein so grosser Mann immer mit so kleinen Gründen kämpfe, die zum Theil nur die Wichtigkeit der Integrität des Herzens für das Leben warmblütiger Thiere, theils dessen grosse Reizbarkeit beweisen, theils aber auch von schwachen Conjecturen und sogar unrichtigen Ansichten dunkler Krankheitszustände hergenommen sind; wer von uns möchte behaupten, Ohnmacht sey nichts anderes als Stillstand des Herzens, zumal da in diesem Grade der Unterdrükkung der Lebensfunctionen Herz- und Pulsschlag, wenn auch in sehr verminderter Intensität zurückzubleiben pflegt; noch weniger aber können wir unserem Meister beistimmen, dass alle Wiederbelebungsmittel bei Scheintodten nur, und ausschliesslich, auf Restitution der Herzbewegung abzielten, wie sollte Erwärmung, Frottiren der Haut, Brennen, Lufteinblasen u. s. w. allein das Herz zu neuen Contractionen anreizen? auch giebt sich nicht einmal immer die Wiederkehr des Lebens zuerst durch Puls- und Herzschlag, sondern meistens durch leise Bewegung der Augenlieder, wieder anfangende Respiration, durch Blasenbildung nach dem Brennen u. s. w. zu erkennen. —

Haller selbst führt als Gegengründe seiner Behauptung Folgendes auf:

1) Eine herzlose Missgeburt hat noch Lebensfähigkeit [1]).

2) Selbst nach Ausschneidung und Unterbindung des Herzens bleibt noch eine Zeit lang Blutbewegung.

3) Fortdauer des Lebens bei ungeheueren Zerstörungen des Herzens nach Entzündung durch Eiterung [2]) oder durch Abmagerung bis zum Rückstande von Häuten [3]).

4) Entzündungen oder andere örtliche Blutanhäufungen beweisen, dass noch eine andere blutbewegende Kraft da seyn müsse, da das Herz nach allen Theilen gleichmässig das Blut schickt.

Welche Einwürfe *Haller* durch folgende Gründe widerlegt zu haben glaubt.

1) Die Blutcirculation beim herzlosen Fötus kann durch die Mutter bewirkt worden seyn.

2) So wenig der hirnlose Fötus, der auch eine Zeit lang das Leben erträgt, ein Beweis für die Entbehrlichkeit der Nerven ist, so wenig kann ein herzloser für die Entbehrlichkeit dieses Organs beweisen.

3) Bei grossen Zerstörungen des Herzens sinken verhältnissmässig alle übrigen Erscheinungen des Lebens.

4) Die Bewegung des Blutes nach weggenommenem Herzen ist ein *motus adtractionis*, d. h. beruht auf demselben Grunde, als dass 2 Wassertropfen in Berührung gebracht zu *einem* zusammenfliessen, und ist so schwach und unvollkommen, dass sie mit der normalen in keine Vergleichung zu stellen ist.

5) Die Kraft des Herzens ist so gross, dass ein

---

1) *C. W. Curtius*, de monstro humano c. inf. gemell. Lugd. Bat. 1762. p. 39.

2) *de Haen*, rat. med. Tom. IX. c. 1. in hydr. pect.

3) *Martinez*, de corde p. 20.

Gewicht von 50 Pfund auf dasselbe gelegt, von diesem noch bewegt wird.

6) Die Alten leben mit verknöcherten Arterien oft noch lange und in ungestörter Gesundheit; endlich

7) Die Contraction der Arterien kann nicht Entzündung oder Ansammlung des Blutes hervorbringen, sondern Leerheit [1]).

Sie vermissen wohl in dieser Widerlegung Klarheit der Ideen, indem *H.* nicht scharf genug die Einwürfe gegen seine Meinung von der hypothetischen Ausflucht seiner Gegner getrennt hat. Doch lassen Sie uns die aufgestellten Gegengründe näher betrachten.

Die ersten beiden sind von den Erscheinungen am herzlosen Fötus genommen, und wie mir scheint, ist insofern *H.* beizustimmen, dass in dem Sinne, wie die Opponenten diese Form der Missbildung ihm entgegenstellen, sie *recht* wenig beweisen könne, da die Lebensfähigkeit des Fötus *im* Mutterleibe und *ausser* demselben himmelweit von einander verschieden ist. Der Fötus ist in den ersten Monaten der normalen Schwangerschaft ein Theil der Mutter, und alle Lebensbedingungen liegen in dieser; wenn auch das Streben nach Individualität immer mehr hervortritt, doch bleibt er bis zur Geburt mit dieser nur ein Individuum, obgleich die Möglichkeit der Individualität schon mehrere Monate früher eintritt; die Lebensfähigkeit steht nach dem Grade der Missbildung mit der eines jüngeren Fötus in gleichem Verhältnisse, so dass sie sich zuletzt in die einer *mola*, eines blossen Aftergebildes der Mutter verliert. Dass ein *monstrum* mit Mangel des Herzens, der immer mit anderen bedeutenden Bildungsfehlern, wie Hirnlosigkeit, verbunden ist, noch nach dem Ausstossen Lebenszeichen

---

1) A. a. O. Tom. II. p. 327—351.

wahrnehmen lässt, kann nicht mehr befremden, als dass die Muskeln eines amputirten Gliedes noch eine Zeit lang irritabel sind. Will man nun diese Form der Monstrosität als einen Beweis gelten lassen, dass ein warmblütiges Wesen ohne Herz leben *könne*, so muss ich das verneinen, weil ich dem *monstrum* keine Individualität, kein eigenes Leben zugestehen kann, so wenig, wie einer *mola*, welche gleichen Bedingungen Entstehen und Wachsthum verdankt. Fragt man aber, kann die Contraction des mütterlichen Herzens den Blutumlauf im herzlosen Fötus allein hervorbringen? so ist die Antwort: „nein"; denn wenn auch die Kraft des Herzens, wie *H.* in seinem fünften Gegengrunde ausspricht, sehr gross ist, so wäre, angenommen auch, es existirten Gefässverbindungen zwischen dem mütterlichen und Fötaltheile des Mutterkuchens, schon nicht zu begreifen, wie auch bei viel grösserer Kraft des Herzens, als wir anzunehmen berechtigt sind, — das Blut aus den kleinsten Verästelungen der Gebärmuttergefässe sich wieder durch Zusammenfluss mehrerer kleinerer zu einem allmälig vergrösserten Zweige im Mutterkuchen sammle, durch die Nabelvene in den Fötus übergehe, sich von Neuem in die dünnsten Verzweigungen der Arterien des Fötus ausbreite, durch dessen Venen wieder in die *placenta* trete, sich dann wieder verästele, wieder sammle, und nun erst durch die Gebärmuttervenen zum Herzen zurückgeführt werde. So sehr man sich auch bei naturhistorischen Untersuchungen vor dem Ausspruche der Unmöglichkeit vorzusehen hat, mit so geringem Bedenken können wir ihn hier thun, bei der viermaligen Verästelung in Gefässchen von $\frac{1}{1}\frac{1}{0}\sigma$ — $\frac{1}{4}\frac{1}{0}\sigma$ Zoll und viermaligem Zusammenfliessen in grössere, zumal da wir hier nur nach mechanischen Grundsätzen zu entscheiden haben. Dazu kommt noch, dass, obgleich Säfteübergang von der Mutter zum Fötus nicht abzu-

leugnen ist, doch alle Versuche darin übereinstimmen, es finde keine Gefässverbindung zwischen beiden Statt.

Der vierte Gegengrund gegen die Möglichkeit des Lebens bei grossen Zerstörungen des Herzens war, dass mit diesen zugleich alle übrigen Lebenserscheinungen an Intensität abgenommen haben, eine Erfahrung, die keinen Ausschlag, weder auf die eine, noch die andere Seite giebt; es zeigt nur, wie ein allmäliges Zerstören der dem Leben auch nothwendigsten Organe lange Zeit das Leben bestehen lässt.

Die vielfach beobachtete Bewegung des Blutes nach weggenommenem Herzen sucht *H.* durch eine Hypothese zu widerlegen. Ich würde nicht wagen, hier dem grossen Manne zu widersprechen, wenn ich in meinen späterhin weiter zu erwähnenden Versuchen blos bei der Ausschneidung und Unterbindung des Herzens stehen geblieben wäre, wiewohl die Bewegung zweier Wassertropfen in einander bei der Berührung erst eine Trennung derselben voraussetzt, die bei dem Blute nicht vorhanden ist. Das Herz ist bei höherer Ausbildung der Thiere ein dem Leben zu nothwendiges Organ, als dass sein plötzlicher Verlust nicht augenblicklichen Tod herbei führen sollte. Auch die Bewegung des Blutes nach diesem dauerte bei Fröschen immer nur wenige Secunden, dagegen, wenn ich den Zusammenhang der Schwimmhautgefässe mit dem Herzen durch das Zerschneiden der Schenkelschlagader und aller Muskeln bei gleichzeitiger Integrität des grossen Schenkelnerven *(ischiadicus)* aufhob, erhielt sich noch nach 15 — 25 Minuten Bewegung des Blutes. Eine Erscheinung, die wohl das Vorhandenseyn einer anderen Blut bewegenden Kraft, als die Contraction des Herzens, allein schon hinlänglich beweisen könnte.

Der 6te und 7te Gegengrund *H.*, dass bei verknöcherten Arterien noch lange das Leben ungestört blei-

be, und dass durch Contraction der Arterien in einzelnen Theilen hier nicht Blutanhäufung entstehe, wohl aber Blutleerheit, kann nicht sowohl den Einwurf gegen seine Meinung, als vielmehr die Hypothese seiner Gegner entkräften, von der gleich ein Ausführlicheres. Die Anhäufung des Blutes in einem Theile, die oft momentan erfolgt, wie durch Scham, Freude u. s. w. im Gesicht, oder die Erection schwammiger Gebilde, wie des *penis*, oder der Brustwarzen, oder bei Entzündungen, können durchaus nicht allein von dem Herzen ausgehen, dass nach allen Theilen des Körpers das Blut gleichmässig schicken müsste.

Nimmt man zu dem Gesagten noch die Bildung des Pfortadersystems, das aus den kleinsten Verästelungen der Eingeweideschlagadern zu einem neuen Gefässsysteme, dem der Arterien ähnlich, sich sammelt, das Blut in die Leber schickt, sich hier auf das Feinste theilt, und wieder zu grösseren Gefässen vereinigt bis zum Eintritt in die untere Hohlvene, so scheint so viel ausser Zweifel gesetzt zu seyn, dass noch eine andere Blut bewegende Kraft ausser den Contractionen des Herzens in unserem Organismus vorhanden sey.

Dem Hartgläubigen später noch einige andere Gründe der Erfahrung. *Haller* fühlte nur zu gut die Unhaltbarkeit seiner Meinung, so dass er selbst [1]) erklärt: „*hactenus problemati non satisfactum.*“

Wir schreiten nun zur zweiten Frage fort: „wie zeigt sich die *vis secundaria?*“ die wir nach dem Obigen anzunehmen gezwungen sind.

Lassen Sie uns mit *H.*, die jetzt fast allgemeine Meinung näher prüfen, „dass nämlich die mittlere Haut der Arterien, die *tunica fibrosa*, Muskularkraft habe,

---

1) A. a. O. Tom. IV. p. 67.

und durch ihre Contractionen den Blutumlauf befördere."

Die Gründe dafür sind folgende:

1) Der Puls der Arterien, den wir fühlen, entsteht durch Contraction derselben.

2) Der Puls in den Extremitäten könnte ohne jene Zusammenziehung unmöglich von solcher Kraft seyn, dass er bei über einander geschlagenen Knien, den aufliegenden Schenkel deutlich bewege, und erhebe.

3) In gelähmten Gliedern hört der Puls nicht selten ganz auf.

4) Bei einem so hohen Grade der Verknöcherung der Herzklappen, dass nur wenig Blut aus den Herzventrikeln hervordringen kann, ist der Puls in den Extremitäten immer noch deutlich genug zu fühlen.

5) Bei einem herzlosen Fötus hat man zuweilen Blutumlauf beobachtet.

6) Der Puls in der Nähe entzündeter Organe ist durchgängig viel heftiger als gewöhnlich.

7) Der Synchronismus des Pulses in verschiedenen Gliedern fehlt zuweilen bei Entzündung eines Organs der einen Seite, bei Herzentzündung, bei Ausdehnung (*aneurysma*) der Brustaorta, — sogar konnte *Home* [1]) durch Reizung des Nervengeflechtes vom *sympathicus maximus* um die *art. subclavia* den Puls bedeutend verstärken und beschleunigen, und so nach Willkühr den Synchronismus mit dem Herzschlage und dem Arterienpulse der anderen Seite aufheben.

8) Die Structur der fibrösen Arterienhaut hat auffallende Aehnlichkeit mit der Muskelhaut der Gedärme.

9) Concentrirte Mineralsäuren auf der blosgelegten Arterie, die Durchschneidung derselben und der länger

---

1) Deutsches Arch. d. Physiol. v. *Meckel.* Jahrg. 1817. H. 3.

einwirkende Reiz der Elektricität und der Luft bringen deutlich eine Verminderung des *lumens* der Arterie hervor, und

10) Nach Unterbindung einer Arterie schiesst das Blut aus einer unterhalb der Ligatur gemachten Oeffnung in einem Strahle heraus, auch entleert sich eine geöffnete, nach oben und unten unterbundene Schlagader fast ganz.

So triftig auch auf den ersten Ueberblick diese Gründe erscheinen, und von dem bei Weitem grössten Theile unserer ersten Aerzte und Physiologen durch ihre Reception als genügend erklärt sind, so lassen Sie uns doch nicht zu furchtsam seyn, dieselben mit Strenge zu prüfen.

Ehe wir weiter gehen, muss ich noch erwähnen, dass die Vertheidiger jener Meinung die Auctorität von *Haller*, ihrer Sache als ein Glanzschild umgehängt haben, so dass er selbst in einer der neuesten Abhandlungen über das Blut von einem Physiologen *ex professo* (*Schulz* Lebensprocess im Blute 1822. p. 60.) in diesem Rufe erhalten wird, aber mit Unrecht, denn was er über die Contraction der Arterien gesagt hat [1]), kann unmöglich zu solcher Meinung führen, da er wiederholt die entgegengesetzte Behauptung [2]) äussert.

Schon bei der Erklärung des Pulses führen die Vertheidiger der Muscularcontractionen der Arterien mit einander Krieg, indem ein Theil von ihnen, und auf Experimente gestützt, behauptet, wir fühlten bei dem Pulse nicht die Contraction der Schlagader, sondern diese erfolge, während wir nichts fühlen, während der *diastole* (Ausdehnung) des Herzens. Wir kommen bald auf diesen Gegenstand zurück, doch ist so viel ausge-

1) Tom. II. p. 199. sqq.
2) Tom. II. p. 327. Tom. IV. p. 100.

macht, dass zur Erscheinung des Pulses jene Zusammenziehung der Schlagader nicht nöthig sey, da man sogar bei einer Wasserkunst mit metallenen Röhren ein ganz ähnliches Gefühl in den Fingern hat, und ein identisches bei Schlauchspritzen ohne Luftkessel, durch welche das Wasser stossweise fortgetrieben wird. Diese Beobachtung wurde schon von *Döllinger* [1]) und später von *Parry* [2]) bekannt gemacht, und ich kann ihnen bei ihrer Wiederholung nur vollkommen beistimmen. Letzterer hatte sich auf diesen Grund hin verleiten lassen, die ganze Lehre vom Blutumlaufe auf simple Hydraulik zu reduciren, und ich wiederhole mit Recht die (etwas schlecht latinisirten) Worte meines alten, verehrten Lehrers *Blumenbach:*

„*in universum ineptire est, sanguinis motum, quo per vividos animali corporis canales agitur, ad mere mechanicas leges revocare velle*" [3]).

Ganz allgemeien hält man die dem Pulse entsprechende Bewegung des auf dem anderen Knie aufliegenden Schenkels für Folge der Vehemenz der Blutwelle in der *art. poplitea*, welche überhaupt doch nur die Existenz einer *vis secundaria* wahrscheinlich machen würde. Aus folgenden Gründen scheint mir aber die obige Erklärungsweise unrichtig:

1) Appliciren wir bei mageren, aber lebenskräftigen Subjecten (bei fetten wird die Beobachtung unrein), auf Arterien unmittelbar über einem Knochen einen Druck, (z. B. auf die *a. brachialis*, *radialis*, selbst *cruralis* auf dem Schaambogen), so reicht ein Druck, der einem Gewichte von etwa 4 — 6 Pfund gleichkommt, schon hin, die

---

1) *Meckels* deutsches Arch. d. Physiol. Jahrg. 1816. Heft 2.

2) An experimental inquiry into the nature, cause and varieties of the arterial pulse etc. London 1816

3) Instit. physiologicae Ed. III. 1810. p. 98.

Schlagader zu comprimiren, wie sollte es nun zugehen, dass ein Stückchen der *a. cruralis*, die wir *poplitea* nennen, das Vermögen habe, eine Last von 20 — 30 Pfund nicht nur ohne Compression zu tragen, sondern selbige sogar zu erheben?

2) Beachten wir die anatomische Lage der *poplitea*, so finden wir sie als Fortsetzung der von der vorderen Mitte des Schenkels nach innen zwischen dem *m. triceps fem.* und *vastus intern.* sich herunterziehenden *a. cruralis* wie diese ganz in der Nähe des *os femoris* verlaufend, mit einer beinahe zollhohen Decke von Fett, und durch die Sehnen der *m. semi-tendinosus et membran.* und *biceps*, welche in der Beugung wohl auf 1½ Zoll über die Schlagader erhoben sind, vor allem Drucke gesichert, und sogar dermaassen, dass bei Anlegung eines Tourniquets in der Kniekehle nur durch eine kunstgerechte Application von graduirten Compressen u. s. w. zwischen den Sehnen mehr nach dem *semimembranosus* hin die Compression der Arterie gelingt, während man ohne jenen Kunstgriff das Tourniquet bis zum 20 und 30fachen Gewicht der Schwere des Schenkels wirken lassen kann, ohne die *poplitea* zu comprimiren.

3) Endlich, schlägt man einen Schenkel so über den anderen, dass er nur mit der hinteren und äusseren Seite, also nur mit der Sehne des *biceps* aufliegt, also die des *semimembranosus* frei, und keine Spur von Druck auf die *poplitea* zu supponiren ist, — oder hält man einen Arm frei in die Luft, so nimmt man eine ganz gleiche, dem Pulse entsprechende Bewegung wahr. —

Fragte man mich nach einer anderen Erklärung dieser Erscheinung, so müsste ich antworten, ich weiss keine, aber ich vermuthe, dass jene Bewegung zwar durch die stossweise Bewegung des Blutes in den Arterien hervorgebracht werde, aber nicht durch mecha-

nische Mittheilung des Stosses, sondern durch ungleichmässigen Reiz der *nervi musculares*, daher es auch viel schwerer, ja unmöglich ist, ein Glied ohne Zittern in einer Lage zu erhalten, als eine Bewegung ohne Zittern zu machen, da die Einwirkung von Seiten des Willens jenen ungleichförmigen Blutreiz überwindet.

Um in der Prüfung der Gründe für Muscularität der *tunica fibrosa* fortzufahren, so beweist der dritte, vierte und fünfte Grund nichts weiter als das Daseyn einer *vis secundaria* des Blutumlaufs, der sechste, dass in der Nähe entzündeter Organe dieselbe von grösserer Intensität sey; der siebente, theils dass die Hülfskraft dem Blute eine solche Bewegung geben könne, dass sie dem fühlenden Finger als Puls erscheint, theils dass dieselbe in den Arterien hauptsächlich von den Nerven ausgehe, oder wenigstens mit diesen in engerer Verbindung stehe; gegen den achten Grund lässt sich einwenden, dass einer der grössten Anatomen, *Bichat* [1]), dieser Aehnlichkeit widerspricht, (ich glaube der unpartheiische Anschauer wird neben der Aehnlichkeit auch manche Differenz finden), zweitens, dass bei der grösseren Stärke und Dicke der Arterienfaser doch noch nie eine wurmförmige Bewegung gesehen ist. Die Kraft des neunten Grundes, der zum Theil beweist, wie eine lebende Membran und ein Stück Sohlenleder gleich leicht corrodirt werden könne, bricht *Haller* mit der einzigen Bemerkung, dass diese Veränderung auf dieselbe Weise auch mehrere Tage nach dem *Tode* noch erfolge [2]), und demnach rein *chemisch* wäre. Bei aller Ehrfurcht vor dem Meister kann ich nicht allen Zweifel unterdrücken; unter gewissen Umständen möchte sich eine vitale Verengerung der Arterien nicht ab-

1) Allgem. Anat. Th. 1. Abth. 2. S. 155.
2) A. a. O. Tom. I. p. 198.

leugnen lassen. Dass endlich das Blut unterhalb einer Ligatur sogar mit Kraft hervorströme, beruht wohl, im Falle des Mangels aller Anastomosen, grösstentheils auf mechanischen Gründen, auf Elasticität theils der Gefässe selbst, theils aber auch der Haut, da mehrere Tage nach dem Tode eines Apoplektischen das Blut aus der geöffneten Vene ebenfalls in einem Bogen herausspringt, sogar gegen die Gesetze der Schwere [1]). Dass aber das Blut innerhalb zweier Ligaturen aus der gemachten Oeffnung sich ausleere, könnte eher das Gegentheil als das, was es beweisen soll, darthun, da das Herausfliessen nicht mit einer solchen Contraction der Arterie verbunden ist, dass jenes die Folge von dieser wäre, vielmehr fällt die Schlagader nach der Entleerung schlaff zusammen. Diese Erscheinung steht gewiss mit der völligen Entleerung der Arterien nach dem Tode genau in Verbindung, welche letztere durch Contraction der Häute ebenfalls unerklärlich seyn würde.

Ich glaube wir haben aber ausser dieser Widerlegung des Beweises noch mehr positive Gründe, weshalb wir den Contractionen der Arterien die *vis secundaria* nicht zugestehen können.

1) Eine solche Contraction der Schlagader, die mit den Bewegungen des Herzens correspondirte, ist noch niemals beobachtet worden [2]). So viel ist nicht abzuleugnen, dass die Arterien bei jedem Pulsschlage eine Ortsverrückung nach der Länge erfahren; ohne Zweifel eine Folge der lockeren Verbindung mit den Nachbargebilden, und der Vehemenz der vom Herzen ausge-

---

1) *Haller*, a. a. O. Tom. IV. p. 94. Durch eigene Beobachtung bestätigt.

2) *Morgagni*, advers. anat. II. p. 79. *Ludwig*, de tunic. arter. n. 29. *Langguth*, de arter. vi cord. aemul. p. 28. *Haller*, Tom. I. p. 127. *Parry*, a. a. O.

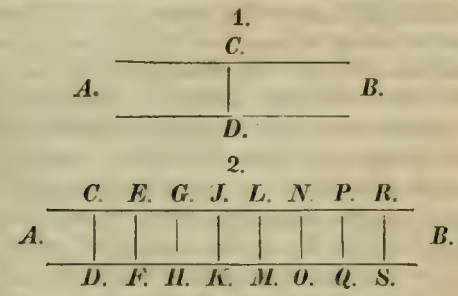
henden Blutwelle; ferner, dass in dem fühlenden Finger zwar eine Empfindung der Ausdehnung bei jedem Pulsschlage sey, die bei den sorgfältigsten Messungen mit Insrumenten nicht zu bemerken ist [1]), sondern nur als eine stärkere Anspannung erscheint Ich gebe auch zu, dass die Durchschneidung oder andere Reize eine Verminderung des Arterienlumens bewirken, da ich in einem meiner Versuche, wo ich Aether auf die Schwimmhaut eines Frosches applicirte, sämmtliche Gefässchen in ihrem ganzen Verlaufe verengert, und die Geschwindigkeit des Blutes fast verdoppelt fand, während die Bewegung in den übrigen Schwimmhäutchen normal blieb; doch dauerte diese Verengerung viele Minuten an, und hat mit jener hypothetischen Bewegung der Arterien fast nichts gemein, weil letztere doch mit Erweiterung, wie Systole und Diastole des Herzens, abwechseln sollte. Es wäre aber sehr voreilig, wenn man dieser Bewegungsfähigkeit der Arterien halber gleich auf Muscularvermögen schliessen wollte; durch nichts sind in der neueren Zeit so grosse Missverständnisse hervorgebracht, als durch die ungeprüfte Annahme der *Haller*'schen Irritabilität; der Ursprung aller *Brown*'schen und naturphilosophischen Verirrungen lässt sich leicht hierauf zurückführen. Theils die Erscheinungen bei dem genannten Experimente, theils die schnelle Contraction des Hodensackes bei plötzlicher Kälte, oder bei üppigen Bildern, theils die Bewegungen der Iris sind wohl hinreichend, diese von *Haller* der Muskelfaser zugegebene Prärogative auf das Zellgewebe, und damit auf alle organischen Gebilde auszudehnen, freilich mit höchst verschiedenen Modificationen, je nach der eigenthümlichen Vegetation derselben [2]). Uebrigens habe ich

1) Eigene wiederholte Messungen.
2) *Kreysig*, Syst. d. pr. Heilk. Bd. I. S. 39.

bei normalem Blutlaufe in allen meinen mehreren hunderten von Versuchen nie die geringste Bewegung oder Veränderung der Gefässe gefunden.

2) Nach zoochemischen Untersuchungen findet sich ein grosser Unterschied der Muskel- und Arterienfaser vor, indem die *fibrina*, der bedeutendste und fast alleinige Bestandtheil der Muskelfaser, in den Arterien ganz fehlt [1]), ein Grund, dessen Beweiskraft ungleich grösser ist, als die oberflächliche Aehnlichkeit von beiden.

3) Nach Gesetzen der Physik lässt sich klar darthun, dass die Arteriencontractionen, wenn sie vorhanden wären, dem Blutumlaufe nicht nur nicht förderlich seyn, sondern ihn hemmen würden.



(*Fig.* 1.)

Gesetzt *AB.* wäre ein mit irgend einem *fluidum* angefüllter Schlauch, so wird eine Verengerung desselben zwischen *C.* und *D.* das *fluidum* nach beiden Seiten, nach *A.* und *B.*, mit gleicher Geschwindigkeit = c. treiben. Wenn nun *AB.* ein Arterienstück ist, und die Geschwindigkeit des Blutes durch dasselbe in der Richtung von *A.* nach *B.* = x wäre, so wird nach der ersten Contraction bei *CD.* die Geschwindigkeit des Blutes nach *B.* hin = x + c. seyn, nach *A.* hin aber

1) *Berzelius*, Svenssa Läkare Sdsk. Handling. Bd. I. H. 3. 90.

$= x - c$; das Blut kommt also mit einer Geschwindigkeit von $x - c$ zur zweiten Contraction, wo sie nach *B.* hin $= (x - c) + c = x$, nach *A.* hin $= (x - c) - c = x - 2c$ seyn wird, natürlich bei nicht vermehrter Kraft *a tergo*. Mit jeder Contraction würde also die Geschwindigkeit um c abnehmen.

Wollte man einwerfen, die Zusammenziehung kann unmöglich an einzelnen Puncten, sondern in einer grösseren Länge der Arterie erfolgen, so kann man diese grössere Länge in unendlich kleine Räume abschneiden, wo die Contraction eines jeden Abschnittpunctes die der beiden seitlichen in der Wirkung aufhebt, so dass zuletzt dieselbe Erscheinung von (fig. 2.) *CD.* nach *A.* und *RS.* nach *B.* als oben erfolgen muss. Will man aber die Contraction in der ganzen Länge vom Herzen an, bis zur Zertheilung in die feinsten Gefässchen annehmen, wo die Retardirung durch die halbmondförmigen Klappen verhindert wird, so müsste man doch nothwendig eine gleiche Folge der Bewegung zwischen dem Herzventrikel und der Aorta, als zwischen dem Vorhofe und dem Ventrikel sehen, was schon *Riolan* [1]) mit Bestimmtheit ableugnet, desgleichen *Haller* [2]), auch meine wiederholten Beobachtungen bei Vivisectionen stimmen damit ganz überein.

Ausserdem müsste die stossweise Bewegung des Blutes in den Haargefässen fortdauern, während sie nach anderen und meinen microscopischen Untersuchungen nur in den den Arterien zunächst liegenden noch einiger Maassen zu erkennen ist, dann aber bald in eine gleichförmige Geschwindigkeit übergeht.

Einen vierten Grund giebt die Verschiedenheit der Blutbewegung in den Arterien, Haargefässen und Venen.

---

1) Anthropograph. p. 234.
2) A. a. O. Tom. II. p. 253.

In den ersten ist sie von einer bedeutenden Geschwindigkeit, dass man in ihnen die Blutkügelchen als solche kaum erkennen kann, welche eine ungleichförmige, nach den Herzcontractionen beschleunigte Bewegung zeigen, doch so, dass immer ein kleiner Zeitzwischenraum zwischen beiden ist, (eine Erfahrung, die Jeder auch an sich machen kann, wenn man den Puls zweier Arterien, von möglichst verschiedenem Abstande vom Herzen untersucht); in den sogenannten Haargefässen dauert die stossweise Bewegung in den den Arterien zunächst liegenden noch fort, doch mit bedeutend verminderter Geschwindigkeit, die dann auch bald gleichförmig wird; jemehr sich aber die Haargefässchen den Venen nähern, und zusammen münden, in gleichem Grade steigt die Geschwindigkeit, so dass sie zuletzt in den Venen der in den Arterien fast gleich kommt. Diese Beobachtung machte schon *Haller* [1]); die Art und Weise seiner Erklärung ist seines Namens unwürdig, und ich übergehe sie, zumal da er ihre Unzulänglichkeit selbst bekannte [2]). *Schulz* [3]) leugnet diese vermehrte Geschwindigkeit in den Venen, doch sieht man aus der seiner Abhandlung beigelegten Kupfertafel deutlich, dass er an ausgewachsenen Fröschen experimentirte, wo überhaupt alle Erscheinungen undeutlich werden, und besonders von Arterien und Venen fast gar nichts zu erkennen ist, wie sie auch daselbst nicht abgebildet sind. — Ueberhaupt hätte man seit der Entdeckung des Kreislaufs des Blutes hieran schon *a priori* gar nicht zweifeln sollen, da es eine weltbekannte Erfahrung ist, dass mit der Geschwindigkeit zugleich die Quantität des bewegten Fluidums zu und abnehme,

---

1) A. a. O. Tom. IV. p. 62.
2) Ebendas. p. 67.
3) Ebendas. p. 00.

woher sollte nun, im Falle einer grösseren Verschiedenheit in der Geschwindigkeit des arteriellen und venösen Blutes, die grössere Menge des vom Herzen durch die Schlagadern weggeführten kommen, und wo das nie zu füllende *receptaculum* der Venen seyn, wenn sie nicht eine gleiche Quantität dem Herzen zuführten, als ihnen zugeführt wird? Der ganze Unterschied der Geschwindigkeiten steht mit dem Unterschiede der Arterien- und Venendurchmesser im umgekehrten Verhältnisse, welche während des Lebens keineswegs so bedeutend ist, als nach dem Tode.

Ich muss noch einige andere Versuche, dem Blutumlaufe eine *vis secundaria* zu geben, erwähnen.

1) *Krüger* [1]), *Roederer* [2]), *Rob. Whytt* [3]) und andere behaupteten, da die Arterien sich in 50 feine Aeste verzweigen, dass in diesen eine bedeutende Haarröhrchenkraft sey, werde von ihnen auch ohne Einfluss des Herzens das Blut eingesogen. Diese Anziehungs- und Saugkraft der Haargefässe kann nach Grundsätzen der Physik nicht abgeleugnet werden, doch ist nicht abzusehen, wie sie den Blutumlauf befördern könne, da sie nur eine Bewegung hervorbringen würde, wenn man die Gefässchen sich als entleert vorstellt, wodurch soll aber die Entleerung erfolgen? durch eine Saugkraft der Venen? das hiesse, um eine Hypothese zu beweisen, eine neue schaffen! oder durch eine wurmförmige oscillatorische Bewegung der Gefässchen? [4]) Da sollte man doch bedenken, dass das Blut kein consistenter Chymus sey, dass sie endlich aus gleichem Grunde, als oben bei den Arterien, nur neue Kraftanstrengung des Herzens erforderlich mache, statt dasselbe zu unterstützen.

1) Physiol. num. 125.
2) Z. B. Tome IV. p. 212.
3) of vital motions. p. 95.
4) *Rob. Whytt*, a. a. O.

2) *Huber (de aëre electro)* stellt die Wärme als Hauptprincip der Blutbewegung auf, denn Wärme erneuere schon gestillte Hämorrhagien; sie könne im bebrüteten Ei den verlornen Puls wieder herstellen, wie sie auch die Dauer der Bewegungen des ausgeschnittenen Herzens erhalte; schon durch sie allein werden oft Scheintodte in das Leben zurück gerufen; dagegen die Kälte den Puls bis zum Todesschlafe vermindere, der erst mit dem Eintritte der Frühlingswärme sich hebe und neues Leben verbreite.

Man begreift nicht, wie diese Gründe beweisen können, dass äussere Wärme eine eigene Blut bewegende Kraft habe, wohl aber, wie sie zum ungestörten Fortgange des Lebensprocesses nöthig sey, und den unterbrochenen erneuern könne. Selbst bei einer sehr grossen äusseren Kälte leben viele Thiere in vollkommener Gesundheit, was ist denn bei diesen die *vis secundaria?*

3) *Bertier* [1]) meint, die durch Wärme ausgedehnte, in den Gefässen enthaltene Luft sey die Hülfskraft des Herzens.

Erstlich ist Luft in den Gefässen eines lebenden Thieres noch nie beobachtet, auch ist das wegen der meistens tödtlichen Folge des Eindringens der atmosphärischen Luft in dieselben äusserst unwahrscheinlich, und dann könnte sie nur einmal ausgedehnt, und nur mit gleicher Kraft helfen und hindern.

4) *Kruger (physiol. num.* 104.) führt ferner die Schwerkraft des Blutes als ein Hülfsmittel seiner Bewegung an, theils weil die Hälfte des Umlaufs unter ihrer Mitwirkung steht, theils weil Arterien und Venen wie communicirende Röhren auf einander wirken. Zum Be-

1) Physique des corps animés. p. 197.

weise soll die Häufigkeit der Oedeme an den Füssen bei längerem Stehen und der Krampfadern dienen, welche mit horizontaler Lage des Körpers bald verschwinden.

Der Einfluss der Schwere auf die Blutbewegung ist gar nicht abzuleugnen, die über den Kopf hochgestreckte Hand erscheint in wenigen Minuten fast blutleer und abgestorben, und so überall, je mehr eine Lage des Gliedes von der gewohnten abweicht. Indessen findet dieser Einfluss recht bald seine Grenzen. Der Kopf ist am häufigsten der Sitz der Blutcongestion, die Füsse der Blutleere, Kälte und des Abgestorbenseyns, beides gegen die Gesetze der Schwere. Auch die Vergleichung der Gefässe mit communicirenden Röhren ist wohl nicht so bedeutend, als sie im ersten Augenblicke erscheint. Wer nur einmal die äusserst dünnen Wandungen der kleinsten Gefässchen durch das Microscop gesehen hat, wird sie kaum als solche anerkennen, so unbemerkt gehen sie in das höchst nachgiebige Zellgewebe über. Fast unbegreiflich wäre es, wie diese *quasi* Membranen das zweifache Gewicht der langen Blutsäulen ohne Zerreissung tragen sollten.

5) Gilt fast allgemein die Muskelcontraction für eine neue *vis adjuvans*, weil nach heftiger Bewegung der Blutumlauf beschleunigt werde; und bei galvanischen Versuchen an Fröschen mit Bewegung der Muskeln zugleich die des Blutes eintrete. Indessen ist Bewegung einer der mächtigsten Lebensreize, erhöht und beschleunigt den ganzen Lebensprocess. Vor dieser allgemeinen Aufregung befördern die Contractionen nicht nur nicht die Schnelligkeit des Blutes, sondern sie wird, wie jeder medicinische *tiro* weiss, unterdrückt und undeutlich, daher bei Untersuchung des Pulses der Arm überall frei aufliegen muss. Der andere Grund kann höchstens darthun, dass beide Arten der Bewegung durch

denselben Reiz hervorgebracht werden, zumal da wir aus einem schon genannten Experimente den grossen Einfluss des Nervensystems auf die Blutbewegung kennen. Der Druck auf die Arterien kann nach oben (S. 400.) angegebenen Gründen nur störend einwirken. Bei den Venen würde allenfalls die Retardirung durch die Klappen verhindert, doch wäre es sonderbar, dass gerade während und nach längerer heftiger Muskelcontraction die vorher in der Haut unsichtbaren Venen zu einem ganz ansehnlichen Durchmesser sich ausdehnen. Ueberhaupt möchte diese ganze Idee Jedem kaum des Erwähnens werth vorkommen, der nur einmal die grosse Geschwindigkeit des Blutes durch das Microscop beobachtet hat, abgesehen davon, dass diese Hülfe während eines grossen Lebenstheiles ganz wegfällt.

6) Schon *Willis* [1]) schreibt den Nerven wegen des bedeutenden Einflusses der Gemüthsbewegungen des Schmerzes einen grossen Antheil der Blutbewegung zu, indem die Nervenschlingen um die Arterien bald Erweiterung, bald Verengerung, ja Verschliessung derselben bewirken sollten. Wenn wir auch der Erklärungsweise des Einwirkens nicht beipflichten können, da durch nichts eine so bedeutende Bewegungsfähigkeit der Nerven bewiesen wird, so scheint mir doch das Einwirken selbst aus mancherlei Gründen ganz unbestreitbar, doch davon bald ein Weiteres.

Ich habe, glaube ich, Ihre Gedanken, *M. H.*, bis jetzt auf einem ziemlich hellen und ebenen Wege geleitet, ob er aber nun dunkler werde, ob Sie hier und da Steine des Anstosses finden? — — ich fürchte fast. Doch bitte ich in Rücksicht meiner Experimente mir Zutrauen zu schenken, bis ich Sie selbst von ihrer Wahrheit überzeugen kann; wie ich über sie raisonnirt,

1) De cerebro et nervis. p. 121.

was für Schlüsse ich aus ihnen gezogen, möge ein Gegenstand unserer freundschaftlichen Disputationen werden, dann aber greifen Sie mich, um mich nicht auf der Stelle in den Sand zu strecken, nicht mit Auctoritäten, sondern mit Gründen an, da ich ja zuweilen und bei wichtigen Puncten nur meine eigene, gar nichts bedeutende, den Helden unserer Wissenschaft entgegen stellen kann.

Zuvor muss ich eine nähere Beschreibung meiner Art, die Experimente anzustellen, beibringen, da ich mich auf sie von nun an öfter berufen werde.

Weil frühere Untersuchungen an Fröschen, nach dem freimüthigen Geständnisse der Experimentatoren [1]), undeutlich waren, kam ich auf die gewiss glücklichste Idee bei allen meinen Versuchen, möglichst junge Frösche, gleich nach dem Uebergange der Kaulquappe in die Froschform, ungefähr von $\frac{1}{2}$ Zoll Rumpfeslänge anzuwenden, wo ich bei dem ersten Male des microscopischen Anschauens von dem hohen Grade der Durchsichtigkeit der Schwimmhaut, der des Glases wenig nachgebend, und von dem deutlichen Verlaufe der Schlagadern und Venen der Zehen überrascht wurde, indem selbst die *phalanges* (Zehenknochen), nur noch eine durchscheinende Gallerte sind. — Man gebrauchte auch wohl zu solchen Versuchen das Netz von Fröschen, Mäusen, Kaninchen, oder deren Ohren, aber zum Theil stehen sie wegen der grösseren Undeutlichkeit nach, theils wird durch den Apparat: Eröffnung der Bauchhöhle, Blutung, Hervorzerren und theilweises Einklemmen der Gedärme und des Netzes, der Blutumlauf so verändert, dass der normale kaum aufzufinden ist; indessen dienen diese, als an warmblütigen Thieren an-

1) *Meckel*, i. s. Archiv d. Phys. Bd. I. H. 2.

gestellten Versuche zur Controle, der an kaltblütigen gemachten Beobachtungen.

Meine kleinen Frösche wickelte ich bis auf einen Hinterfuss in ein Seidenläppchen, um dieses einen Zwirnsfaden, alle Locomotivität desselben aufzuheben. Die Schwimmhaut in Ruhe und Ausspannung zu erhalten, reicht gewöhnlich die Attractionskraft des Glases schon hin, widrigenfalls ich ein mit *gummi mimosae* bestrichenes kleines Glasstückchen auf die Zehenspitzen legte. Diese einfache Vorrichtung ersetzt ganz die zusammengesetzten, theueren und gewaltsamen, sonst gewöhnlich gebrauchten.

Mit einem Junker'schen (*Junker*) Microscop, von einer 40 — 50fachen Vergrösserung, experimentirte ich beim Sonnenlichte. Uebrigens findet sich die zweckmässige Stärke des Lichts, worauf allerdings ausserordentlich viel ankommt, bei einiger Anstelligkeit zum Experimentiren sehr bald.

I. Experiment.

Einige Augenblicke nach dem Ausspannen der Schwimmhaut bemerkt man durch das Microscop ein Leben und Treiben, das Jeden zur Bewunderung und zum Anstaunen des Aufwandes hinreisst, mit welchem die Natur ein so unbedeutendes Wesen erhält. — Die aus den Arterien entspringenden kleinsten Gefässe zerästeln sich vielfach mit häufigen Anastomosen, so dass die Zwischenräume zwischen ihnen, wie Inseln erscheinen. Die Gefässchen selbst scheinen kaum Wandungen zu haben, wenigstens gehen sie in das nachbarliche Zellgewebe durchaus unmerklich über. So sehr auch dieses rege Treiben in den Gefässchen beim ersten Anblicke als ein ordnungsloses Wimmeln erscheint, so bald dringt sich dem Beobachter eine tiefe Verehrung der Seele des Weltalls auf, wenn er, der vielen entgegengesetzten Richtungen der Blutströmchen ungeachtet.

niemals Stillstand der Kügelchen, auch in dem kleinsten Gefässe, wahrnimmt, sondern wie sie in der höchsten Uebereinstimmung ihre Richtungen abändern und in grösserer Eile sich in die Venen ergiessen. Hier und da sieht man bei längerem Anschauen ein Blutkügelchen sich an die zarten Wandungen anlegen und nach und nach verschwinden, ein anderes Mal, wie mitten durch eine der kleinen Inseln, die als gleichförmige Masse erschien, sich Blutkügelchen, um das 4 und 10-fache kleiner, als die unzähligen vorüberfliegenden, langsam hindurchwinden und sich dann nach dem Austritte bald zu *einem* von gewöhnlicher Grösse vereinigen, wie endlich dieses viel kleinere Gefässchen wieder verschwindet, und kein Blut mehr hindurch lässt. Dieses Vereinigen ganz kleiner Blutkügelchen zu einem grösseren mag auch wohl in den anderen Haargefässen vor sich gehen, man kann es aber wegen der grossen Geschwindigkeit nicht erkennen. Der aufmerksame und ruhige Beobachter wird wohl die etwas poëtische Beschreibung der Blutkügelchen und des Wiedergewinnens ihrer Form, wie sie *Schulz* [1]) giebt, mehr für Frucht der Phantasie, als der Beobachtung erklären, zumal da er nur an erwachsenen Fröschen experimentirte. Bei aller Hochachtung vor dem Verfasser kann ich mir eine gewisse Leidenschaftlichkeit, mit der er Ideen auffasst und durchführt, nicht ableugnen, die ihn nicht ganz selten von dem schmalen Pfade der Wahrheit abschweifen liess. Wenigstens muss ich die Glaubwürdigkeit seiner Beobachtungen, doch nur zum Theil, in Zweifel ziehen. Ich wiederhole hier die S. 36. von ihm ausgesprochenen Worte: „die innere, als ein *Zittern* erscheinende Be„wegung des Blutstroms ist aber in dem Gefässe gar „nicht scharf begrenzt, sondern ehe man recht genau

1) Lebensprocess im Blute. S. 31.

„darauf sieht, erscheint es, als ob sich diese Bewegung, „dieses Zittern, nach den Seiten hin allmälig wie ein „Schatten verwische, oder da, wo viel Gefässe dicht „zusammen verlaufen, erscheint gar die ganze dazwi„schen liegende Substanz auch in derselben zitternden „Bewegung. Man kann da gar keine scharfe Grenze „unterscheiden, zwischen welcher der Strom verläuft, „oder vielmehr, man kann keine Gefässe mehr unter„scheiden.“ Ich frage Jeden, der microscopische Beobachtungen gemacht hat, ob man seine Beschreibung für eine Beobachtung eines animalischen Processes halten kann, auf der gerade alle seine Folgerungen und Schlüsse beruhen, oder für eine jedem Experimentator bekannte und feststehende Sinnestäuschung bei zu starkem Lichte? Er musste wegen der nicht unbedeutenden Stärke der Schwimmhaut des erwachsenen Frosches, und besonders wegen der bei diesem ausgebildeteren Hautfurchen, und daher rührenden, viel geringeren Durchsichtigkeit das volle, von einem Planspiegel zurückgeworfene Sonnenlicht anwenden.

So weitläufig er sich auch in seiner späteren Vertheidigung gegen die Einwürfe der Isis [1]) zu reinigen sucht, so spricht ihm doch das eigene Geständniss, wie wir eben angeführt, das Urtheil. Bei meiner Methode zu experimentiren kann jedes, nur etwas geübte, Auge halbe Stunden lang beobachten, ohne nur einen Augenblick dieses Flimmern und Ineinanderfliessen, sondern nur die höchste Klarheit, Regelmässigkeit und Harmonie in den schnellen Bewegungen des Blutes in bestimmt und andauernd abgegrenzten Gefässen zu sehen, die selbst nach der Entleerung durch Tod u. s. w. vermittelst einer noch grösseren Durchsichtigkeit er-

1) Isis von *Oken*. 1824. H. 2.

kannt werden könnеn. Ich kann nicht zu grossen Werth darauf legen, dass ich meine Beobachtungen an ganz kleinen Fröschen machte, wie sie im Juni und Juli bei uns sind, da schon Augustfrösche alle Erscheinungen viel dunkler und unbestimmter zeigten; bei ausgewachsenen muss man schon froh seyn, wenn man überhaupt nur Blutbewegung erkennt, und wie sehr wird dieser durch das Festbinden und Festkneipen verändert! Doch lassen Sie uns in der Erzählung der Versuche fortfahren.

Berührt man nun die Froschschenkel leise mit einer Sonde, so nimmt man eine plötzliche Veränderung im Blutlaufe, in allen sichtbaren Gefässen wahr, zuweilen, und bei stärkerer Berührung tritt auf einen Augenblick ein völliger Stillstand aller Bewegung ein, meistens aber zeigt sich eine Art des Oscillirens, wo die Kügelchen langsam eine Strecke in der normalen Richtung fortgehen, dann dieselbe in entgegengesetzter zurücklaufen, Alles jedoch ohne die geringste Veränderung der Gefässe selbst. Eine Beobachtung, die schon der grösste unserer Physiologen machte [1]).

II. Experiment.

Nach Blosslegung des Herzens bemerkt man eine vollkommene Uebereinstimmung der Herzcontractionen mit der stossweisen Bewegung des Arterienblutes, nur erfolgt diese um einen kleinen Zeitraum später. Sie blieb auch, wenn ich das Herz durch angebrachte Reize zu schnelleren Contractionen incitirte.

III. Experiment.

Die Erscheinungen an einem plötzlich vom Rumpfe mit einer Scheere getrennten Schenkel sind je nach der Lebhaftigkeit des Fröschleins sehr verschieden. Nur

1) *Meckel*, deutsch. Archiv. Bd. I. H. 2.

einmal sah ich an einem sehr matten Individuum nach der Amputation gar keine Bewegung, nie aber länger als 3 Minuten. Zuweilen sah ich in den Arterien eine dem gewöhnlichen Puls gleich schnelle Bewegung, nach einem augenblicklichen Stillstande, seltner in den Haargefässen mehrere Secunden einen ganz normalen Blutlauf; überhaupt hört in ihnen zuerst alle Blutbewegung auf. In den Venen zeigte sich constant ein Umkehren der Bewegung und Anhäufung der Blutkügelchen in den Zehenspitzen. Ganz ähnliche Phänomene sind nach der Exstirpation des Herzens. — Hebt man aber alle Continuität der Gefässe und Muskeln am Schenkel auf, und lässt den grossen Schenkelnerven *(n. ischiadicus)* unverletzt, so zeigt sich Anfangs in den Capillargefässen gar keine Abänderung des Blutumlaufs, in den Arterien und Venen jedoch eine merkliche Retardation. Nach schon erfolgtem gänzlichen Stillstande des Blutes wird dasselbe durch Auftröpfeln von Aether auf die Wundfläche wie von neuem belebt, zumal in den Haargefässen, doch auf kurze Dauer. Das Aufhören aller Bewegung sah ich nie unter $\frac{1}{4}$ Stunde und nie über $\frac{1}{2}$.

IV. Experiment.

Ich bevorworte, dass ich diesen Versuch 40 und 50 mal wiederholt habe, allein und unter den Augen mehrerer Freunde (*Dres Reinhardt* aus Mühlhausen, *Blödau* aus Sondershausen und *Ohrtmann* aus Hamburg) und immer mit demselben Erfolge.

Nach der Verwundung der Schwimmhaut mit einem Scalpel, erscheint kurze Zeit später der Blutfluss mit einiger Beschleunigung in den Haargefässen. Als ich nun zum ersten Male das Blut ausserhalb der Gefässe mit dem Blicke verfolgte, erstaunte ich vor der ganz unerwarteten Erscheinung, und konnte noch nach mehrmaliger Wiederholung des Versuchs meinen Augen nicht glauben. Das von der Wunde ausgeleerte Blut bewegte

sich oft noch viel schneller, als das in den Gefässen enthaltene, bald vor- bald rückwärts. Einmal sah ich mit grosser Heftigkeit Blut aus einem Gefässchen hervorstürzen, welcher Strahl unmittelbar an der Wundfläche in einen spitzen Winkel sich umbog, in ein nahe liegendes durch den Schnitt geöffnetes Haargefäss eintrat, und den Venen zueilte. Sogar wenn sich die Kügelchen, soweit es die hervorragenden Zehenspitzen gestatteten, von der Wundfläche entfernt hatten, und mehrere Minuten der Einwirkung der Luft ausgesetzt waren, kehrten sie oft mit grosser Eile zu dieser zurück und in den allgemeinen Kreislauf. Einmal hatten die Blutkügelchen sich so auf der verwundeten Schwimmhaut angehäuft und ausgebreitet, dass jede Durchsichtigkeit verloren ging, als plötzlich alle nach der einen am weitesten vorragenden Zehenspitze, mit einer Schnelligkeit, wie sie nicht einmal in den Arterien ist, geführt wurden, und dann zum Theil zurück in den Blutumlauf. Diese Bewegungsfähigkeit des Blutes blieb jedoch immer nur auf eine nicht gar grosse Distanz von den Zehen beschränkt; absichtlich oder zufällig weiter von diesen entfernt, zeigt sich auch nicht die geringste Bewegung.

Hierher gehören noch die auffallenden Erscheinungen der werdenden und ausgebildeten Entzündung, sowohl in der Bewegung, als in der Form des Blutes, deren weitere Auseinandersetzung ich mir für ein anderes Mal verspare. Ausführlicher ist die Beschreibung der Versuche in meiner Inauguraldissertation (Berlin vom Jahre 1825.).

Woher nun diese sonderbare Bewegung des Blutes? beruht sie auf einem eigenthümlichen Leben, auf einer spontanen Locomotivität des Blutes? oder wird ihm diese durch die Weichgebilde mitgetheilt? durch welche Organe? wie wirken diese in Distanz? — Alles

Fragen, die sich Jedem von Ihnen, m. *H.*, aufdrängen, deren bestimmte Beantwortung aber zum Theil ausser den Grenzen unseres Wissens zu liegen scheint. Doch lassen Sie uns versuchen, wie weit wir durch ein schärferes Nachdenken über diese Sache Licht zu verbreiten vermögen.

Hat also das Blut eine eigenthümliche, unabhängige Bewegungsfähigkeit? ich glaube: nein. Denn 1) kann die Bewegung des Blutes durch Reize auf die Weichgebilde bald beschleunigt, bald retardirt, bald ganz aufgehoben werden, wie durch Berührung der Lende, durch Bestreichen mit Aether (p. 400.) durch Entzündungsreize; 2) zeigt das vierte Experiment klar, wie der Tag, dass nur in der Nähe der Weichgebilde das extravasirte Blut seine Bewegungsfähigkeit nicht verliert, dagegen diese in einiger Entfernung verschwindet; 3) vorausgesetzt, das Blut hätte ein eigenthümliches Leben, so müsste diese Lebenskraft mit einer vorzüglichen Intensität sich an den Blutkügelchen, als dem consistentesten Theile des Blutes, zeigen, da nach allgemeinem Naturgesetze das Leben sich in dem Grade vermindert, als das Lebende sich dem *fluidum* annähert; man könnte sich daher das Leben des Blutes kaum anders denken, als dass jedes Kügelchen ein eigenthümliches habe; woher nun diese bewunderungswürdige Harmonie und Eintracht in allen Bewegungen und die gänzliche Verschiedenheit von den Infusorien?

4) Endlich ersetzt sich das Blut nach einem grossen Verluste sehr schnell, was kaum mit einer höher potenzirten Lebenskraft vereinbar scheint [1]).

Wenn ich nicht irre, hat *Home* zuerst dem Blute eine *vita propria* zugelegt, da mit dieser Conjectur Manches mit geringerer Beschwerde erklärt wurde; ob-

---

1) *Blumenbach* de vi vit. sang. deneganda.

gleich sich mit ihr nicht gerade eine sehr klare Idee verbinden lässt, so fand sie doch bei mehreren der heutigen Physiologen Eingang und Schutz, wie bei *v. Walther* [1]), *Treviranus* [2]) u. s. w.

Schultz giebt nicht nur dem Blute ein eigenthümliches Leben, sondern will, dass von ihm alle Lebensthätigkeit ausgehe, und den vorhandenen Organen gleichsam erst mitgetheilt werde [3]), doch unterstütze sie den Blutumlauf wenig oder gar nicht [4]), sey auch sehr verschieden vom Leben der Infusorien, theils wegen der nur augenblicklichen Existenz der Kügelchen [5]), theils weil die Einheit des Lebens nicht in Vielheit zerfallen [6]), oder wie die Entozoen nur feindlich auf den Organismus wirken könne.

In Rücksicht der letzten Behauptung scheint Herr *Schultz* die Infusorien des männlichen Samens ganz vergessen zu haben, die im gesunden Manne nothwendig da sind, und keineswegs feindlich auf den Organismus wirken.

Was das fortdauernde Zerfallen der Blutkügelchen und das eben so schnelle Zusammenschiessen der Urtheile zu solchen betrifft, so scheint er nicht vorurtheilsfrei beobachtet, oder seinem Streben, etwas Neues aufgefunden zu haben, allzusehr nachgegangen zu seyn. Das Zusammenschiessen von sehr kleinen Blutkügelchen zu einem, habe ich zwar zuweilen, und *selten* beobachtet, und nur, wenn sich das Blut durch ein sehr kleines Gefässchen von dem 4ten oder 6ten Theile des

---

1) Physiol. d. Menschen. Bd. 2. §. 30.
2) Biologie.
3) Lebensproc. im Blute. S. 40, 41, 44.
4) Dasselbe S. 60.
5) a. a. O. S. 31.
6) a. a. O. S. 18.

Durchmessers der gewöhnlichen Capillargefässe hindurch wand. Dieses abwechselnde Zusammenschiessen und Zerstieben der Kügelchen aber, so dass ihre Existenz kaum in der Zeit zu bestimmen sey, habe ich in meinen mehrere hundert Male wiederholten Versuchen *nie* gesehen. Er will dass man diese Beobachtung nur machen könne [1]), wenn das Blut sehr langsam sich bewege, kurz vor dem Tode. Erstlich wäre es wohl nicht rathsam, einen Lebensprocess nur in den letzten Augenblicken des Lebens beobachten zu wollen, zumal am Blutumlaufe, wo mit Annäherung des Todes so auffallende Veränderungen in der Bewegung und in der Form des Blutes vor sich gehen (s. oben); zweitens kann man, wie erwähnt, durch manche Mittel die Blutkügelchen zu langsamer Bewegung, ja zum augenblicklichen Stillstande bringen, aber auch dann und auch bei Annäherung des Todes sah ich ein Gleiches bei den kleinen Schwimmhäutchen niemals, die ich mit meiner mässigen Vergrösserung ganz überschauen, also dieselben Kügelchen von den Arterien, durch alle kleinen Haargefässe bis zu den Venen verfolgen konnte, sondern sie legten den ganzen Weg ohne die geringste Veränderung ihrer eiförmigen Gestalt zurück. Ueberhaupt könnte es überflüssig scheinen, so lange hierbei mich zu verweilen, da die Beschreibung der *Schultz*'schen Beobachtung, wie ich sie S. 440 wiedergegeben habe, auf der alle seine Raisonnements fussen, von der Art ist, dass kein Experimentator ihr so leicht Glauben schenken wird, doch zwang mich meine ehrfurchtsvolle Achtung vor ihm zu dieser weiteren Auseinandersetzung, theils weil überall in der Dissertation eine fruchtbare Genialität, und der jedem tüchtigen Naturforscher nothwendige Grundsatz, nichts blos Auctoritäten zu Liebe für wahr zu

1) l. l. S. 28.

halten, hervorsticht, theils, weil er zuerst die Bewegung des Blutes auch ausserhalb der Gefässe entdeckte, eine Ehre, die ich bei meiner früheren Unkenntniss seiner Schrift schon mir vindicirt hatte. Auffallend ist, dass er das Aufhören aller Blutbewegung, bei einiger Entfernung, für Folge des Todes vom Blute hält, das durch den Hinzutritt des noch lebenden Blutes wieder belebt werden könne; letzteres kann aber kaum anders, als durch Annäherung der mit Blut umgebenen Zehen, geschehen. Dass übrigens diese in Rede stehende Beobachtung mit der ordnungslosen Bewegung des aus der Ader gelassenen, vom Körper entfernten, auch wohl mit Wasser vermischten Blutes, die man gegen alle Hydraulik, nach deren Gesetzen hier allein zu entscheiden wäre, der Propulsionskraft des Herzens zuschrieb, gar keine Aehnlichkeit habe, verdient kaum des Beweises, denn letztere ist rein chemisch, Folge der anfangenden Zersetzung und der Zumischung eines ungleichartigen Fluidums; ganz gleiche Bewegung sieht man bei Vermischung des Wassers mit Alkohol.

Merkwürdigkeits halber führe ich noch an, dass der Recensent des Herrn *Schulz* in der Isis das Gerinnen des entleerten Blutes für den höchsten Lebensact desselben erklärt, ein Beweis, wie weit man sich mit Schlüssen aus halb wahren Prämissen verirren könne.

Ich muss mich noch gegen eine Behauptung erklären, die Herr Prof. *Schulz* ebenfalls in Schutz nimmt, und über die heut zu Tage vielerlei geträumt wird, dass nämlich sich die bestehenden Organe, insbesondere das Zellgewebe, wieder in Blut verwandelten und unmittelbar wieder in den Kreislauf kämen, eine Idee, die aus der alten Ansicht des Parenchyma entsprungen zu seyn scheint, wonach die Arterien das Blut in die Organe schickten, zur Ernährung derselben ohne Gefässverbindung mit den Venen, die dann das durch den Lebens-

process Unbrauchbargewordene in Blutform dem Herzen und den Lungen zurückführten. Es würde mich zu weit führen, hier tiefer einzudringen, ich führe nur das an, dass noch nirgends microscopisch eine endliche Verzweigung der Arterien gesehen, dass ich selbst die Bildung der Blutkügelchen aus den Wandungen der Haargefässe nie beobachtet habe. Das Magerwerden von Fetten kann doch unmöglich gerade diesen Vorgang der Rückbildung einer organischen Masse beweisen. Selbst bei 4 und 5stündigem Beobachten derselben Schwimmhaut war das Verhältniss der Inselchen zwischen den Haargefässen zu einander ganz dasselbe an Grösse und Form [1]).

---

1) Wiewohl eine nähere Prüfung einiger neueren Schriften über das Blut und die Ernährung ausser dem Kreise unserer Untersuchung liegt, so scheint mir doch eine kurze Erwähnung nicht am unrechten Orte.

Die auffallendste Erscheinung war unstreitig die Abhandlung des Herrn Prof. *Wilbrand* über den Kreislauf des Blutes. Von einer Widerlegung kann hier nicht — und überzeugend für den Verfasser wohl nirgends — die Rede seyn, da er sich mit seiner Doctrin so hoch postirt hat, dass die schwachen Waffen des literarischen Kampfes ihn nicht einmal erreichen können, so wenig, wie den theologischen Schwärmer. Wer mit einer solchen Bestimmtheit und Klarheit aus der blossen Anschauung der Welt, die Unmöglichkeit der unmittelbaren Verbindung der Arterien und Venen erkennt, trotz der hundertjährigen Beobachtungen des Gegentheils, gegen einen solchen Mann kann ich nicht mit einem Zweifel, wie viel weniger mit einem Einwurfe auftreten, denn von solcher Schärfe des äusseren und inneren Sinnes ist bei mir, und so manchem anderen Schwachen, nicht eine Andeutung vorhanden. Nur scheint der Herr Prof. *W.* von Anfang herein, sich nicht von dem so unbedeutenden Fehler frei gemacht zu haben, das *demonstrandum* als *postulatum* zu nehmen. Da diese meine *dissertatiuncula* nur für die Schwachen, von mir ähnlichen geistigen Dimensionen bestimmt ist, und nicht für

Die Erfahrung, dass das Nervensystem einen grossen Einfluss auf den Blutlauf habe, führte Manche zu der Annahme einer Verbindung der Nervenkraft mit der

---

jene in den 7ten und 8ten Grad des Ordens der Naturkunde Eingeweihten, so erlaube man mir auch nur von dem zu reden, was meine schwachen Sinne fassen können, bis vielleicht einst das Licht der höheren Weisheit mich und meinen Geist „metamorphosiren" wird.

Auch *Döllinger* stimmt für die Verwandlung der organischen Substanz unmittelbar in Blut, besonders des Zellgewebes, mit folgenden Worten: „die ganze Masse meiner Thierchen theilte „sich in zwei Theile, ein Theil floss, der andere lag ruhig zwi„schen den munter fliessenden Strömchen; auch diese Ruhe „kann nur von der Vitalität des Thierstoffes abhängen, denn „wenn in ihm die Lust zum Stromen erwacht, so wird es Blut." — Es ist doch ein eigenthümlicher Zufall, dass, so oft ich durch das Microscop auf einen Froschfuss guckte, es nicht ein mal einem Stückchen ruhenden Thierstoffs beliebte stromlustig zu werden.

Dr. *Phil. Henszler* endlich (neue Lehre im Gebiete der physiologischen Anatomie, Bd. I.), sucht einen Mittelweg zwischen der *Wilbrandt*'schen, oder der alten Ansicht von *parenchyma* (practisch zwei gleichbedeutende Ideen), und der allgemeinen Annahme auf eine sehr einfache Manier, indem er beide zusammenwirft; die unmittelbare Gefässverbindung zwischen Arterien und Venen leugnet er nicht ab; zum Begreifen der Ernährung aber scheint ihm die Annahme jener endlichen Verzweigung beider Systeme nothwendig; was er von fremden Beobachtungen für letztere anführt, von *Leeuwenhoeck* (S. 89.), von *Haller* (S. 117.) und *Harles* (S. 121.), beweisen nicht nur nichts, sondern der Dr. *Henszler* hat, weil er selbst nicht experimentirte, weder *Leeuwenhoeck* noch *Haller* einmal verstanden; ersterer spricht nur von der grossen Zartheit der Haargefässwände, dass man sie kaum als solche anerkennen könnte, und letzterer beschreibt jene Oscillation der Blutkügelchen (s. S. 442.) Aus den angezogenen Worten des Hrn. *Harles* kann man nur die Unvollkommenheit des Experiments abnehmen. Die eigenen Untersuchungen beschränken sich nur auf Anschauungen mit blossem Auge, oder

Blutbewegung, wie *le Gallois* und neuerlich *Oesterreicher* [1]), dessen Beweisesart zu den *medicinae curiosis* zu rechnen wäre: „das Seyn, als Ursache aller Con„traction und Cohärenz, das sich durch ewige Centri„petenz offenbart, liegt im Blute; die Thätigkeit hinge„gen, als Ursache der Expansion und Zerstörerin al„ler Cohärenz, welche sich durch Centrifugenz offen„bart, liegt im Nervenmarke, folglich hat die kreisende „Bewegung des Blutes ihren Grund im Nervenmarke.“ Auch *Kreysig* scheint eine gleiche Meinung gehabt zu haben in den Worten: „So wie die verschiedenartigen „festen Theile sich verflechten, und in dieser Vereini„gung erst das werden, was ein jeder Theil ist; — so „bilden auch Säfte und Kanäle, erst durch ihr gegen„seitiges Verhältniss zusammen ein Ganzes, denn auch „sie durchdringen sich, und ihr Leben und Thätigkeit „besteht darin — [2]), und später [3]): Alle thierische Thä„tigkeit beruht auf einer gegenseitigen Mittheilung von „Stoffen, z. B. aus dem Blute an die Wände der Ge-

---

höchstens mit einer Lupe an eingespritzten Gefässen. Die Versuche an seiner eigenen Haut erscheinen wohl den Meisten beinahe lächerlich. — Ob übrigens mit *Heuszlers* Annahme die Ernährung sich leichter erklären lasse, ist hier der Ort nicht zu untersuchen. Leicht konnte ein Recensent, durch den vielversprechenden Titel und die grosssprechende Vorrede zu unerfüllten Erwartungen aufgemuntert, in seinem Zorne eine *Nota* ungefähr wie folgende dem Bändchen anhängen: „Viel Neues und „Wahres, schade, dass das Neue nicht wahr, und das Wahre „nicht neu ist.“ Ich verkenne übrigens das Gute der Abhandlung nicht, über manche Puncte sind sehr hübsche Ansichten und gründliche Raisonnements aufgestellt, auch ist der Styl äusserst einnehmend und leicht.

1) Vers. e. Darst. d. Lehre v. Krl. des Blutes. 1826.

2) Syst. d. prakt. Heilk. Bd. I. S. 258.

3) Dasselbe S. 391.

„fässe und an ihre Nerven, so wie jener an das Blut, „besonders auch der Nerven an das Blut.“

Dass eine Mittheilung der Weichgebilde an das Blut vorhanden sey, insbesondere, dass jene diesem eine bedeutende Bewegungsfähigkeit gebe, scheint mir theils aus dem oft langen Zurückbleiben der Blutbewegung in den verschiedensten Abstufungen und Richtungen, nach der Amputation des Schenkels, ohne und mit Erhaltung des grossen Schenkelnerven, (welche der, einige Zeit in getrennten Theilen überall restirenden Lebensthätigkeit zuzuschreiben ist), theils aus der momentanen Erneuerung der Bewegung noch Application belebender Reize auf die verwundeten Weichgebilde, und den anderen Experimenten, ausgemacht; wie sollte die blitzschnelle auffallende, ausgebreitete Veränderung des Blutlaufs nach leiser Berührung der Haut erfolgen, wie sollte durch das Bestreichen einer Schwimmhaut mit Aether die Geschwindigkeit des Blutes gerade nur in dieser so bedeutend vermehrt werden, wenn nicht die Weichgebilde dem Blute einen grossen Theil der Bewegungsfähigkeit gäben? dass diese Einwirkung in Distanz der weichen Theile, aber auch ihre Grenzen habe, zeigen die Bewegungserscheinungen ausserhalb der Gefässe, wo meistens die Geschwindigkeit viel grösser ist, weil die Friction an die Gefässwände und die ewige Abänderung der Richtung als Hindernisse wegfallen. Welchen Organen soll nun diese *actio in distantia* zugeschrieben werden? Eine Frage, deren Beantwortung schwer, ja unmöglich erscheinen möchte. Ich könnte behaupten, die Nerven wären es, als das am feinsten organisirte Gewebe, dessen Function grösssten Theils dermaassen ausser unserem Horizonte liegt, dass man ihm nur zu gern alles Unbegreifliche aufbürdet. Doch haben wir wohl Gründe, weshalb die soge-

nannte Atmosphäre der Nerven nicht ganz unwahrscheinlich ist.

1) Der *Reil*'sche Beweis dieser Vermuthung [1]), dass bei den im Ganzen unbedeutenden Hautnerven doch eine hohe Empfindlichkeit über die ganze Haut ausgebreitet ist, die auch nicht an einer eine Nadelspitze grossen Stelle fehle.

2) Das *fluidum nerveum* hat so viele Analogie mit dem elektrischen, dass auch die wirkende Atmosphäre als beiden gemeinschaftlich anzusehen ist, *auctoribus Humboldt* [2]) *et Prochaska* [3]), welcher letztere, wenn auch nicht eine vollkommene Identität beider, doch eine solche Aehnlichkeit behauptet, dass er das Leben allein aus den Gesetzen der Imponderabilien zu erklären sucht. (Doch wohl nur ein Embryo von Grund, *H.*).

3) Mag auch in den Schriften des animalischen Magnetismus viel gelogen, oder phantasirt seyn, so verdient doch gewiss ein grosser Theil der Erscheinungen nicht den jetzt allgemeinen Spott und Hohn; und weshalb dieser? weil wir Kurzsichtigen Vieles nicht begreifen; ein Schluss, der im Munde eines Naturforschers nur ihn selbst verunglimpfen kann. Wir mögen unseren Blick richten, wohin wir wollen, überall stossen wir auf Unbegreiflichkeiten. Erfahrung allein, die felsenfeste, durch den Nagezahn der Zeit immer nur abgeglättete, unzerstörbare Säule alles menschlichen Wissens, kann auch in diesem hochwichtigen Gegenstande uns einmal volles Licht geben.

Wegen eigener Unerfahrenheit, da zwei angestellte Versuche nicht glücken wollten, bleibe ich jetzt nur bei dem stehen, was ganz fern von jenen Dunkelheiten des

1) *Reils* Arch. d. Phys. Bd. I. S. 89.
2) *Fr. A. v. Humboldt* üb. gereizte Muskel- u. Nervenfasern.
3) Im Anfange s. Physiol. d. Menschen.

somnambulismus jeder Anthropolog und unbefangene Arzt beurtheilen mag, und doch, wenn ich nicht irre, seinen Erscheinungsgrund ganz im animalischen Magnetismus hat.

A. Die Gerocomik (die schon *David* gegen seinen *marasmus senilis* gebrauchte) [1]), nach welcher man durch Alter oder andere Ursachen Abgelebte in der Atmosphäre frischer blühender Jugend leben liess, bestätigt sich in ihrer grossen Wirksamkeit noch heute. Selbst der grosse *Boerhaave* gebrauchte dieses *medicamen* an einem alten Amsterdamer Bürgermeister mit glänzendem Erfolge. Hierher gehört auch das oft hohe Alter der Schullehrer, deren Geschäft übrigens nicht ein langes Leben zu begünstigen pflegt [2]).

B. Die grosse Wirksamkeit des *balneum animale* auf Lähmung der Glieder, und des Auflegens lebender Thiere auf schmerzhafte Stellen.

C. Jeder von uns, je empfänglicher er für Liebe und Freundschaft ist, findet Personen, von denen er durch einen unwiderstehlichen Abscheu, ohne allen vernünftigen Grund, ja sogar gegen bessere Ueberzeugung zurückgeworfen wird, und umgekehrt. Nur zu viele der leicht Aufzuregenden, bei denen sich diese Erscheinung am meisten und stärksten zeigt, haben über Personen ein ganz falsches Urtheil, weil sie dieses unbestimmbare animalische Gefühl (denn es ist weder rein körperlich, noch rein geistig, sondern beides, wie auch der Magnetismus) nicht von der blossen Verstandesaction der Beurtheilung zu trennen vermögen, wenn sie auch übrigens an Schnelligkeit und Schärfe des *Judicium* hervorstechen. Jeder von Ihnen wird mir Recht ge-

1) Regum lib. I. c. I. v. I. 2.

2) *Hufeland*, Macrobiotik. Ausg. 2. Th. I. S. 7.

ben, wenn er sich der Gewalt des ersten Eindruckes bei einem Zusammentreffen erinnert.

Auf gleiche Weise verhält es sich mit der oft grossen Zuneigung, gleich bei dem ersten Anblicke des Gegenstandes. Merkwürdig ist, dass wenn auch Aehnlichkeit mit dem erwähnten Gegenstande erst gegenseitige Freundschaft herbeiführt, doch noch viel grösser und tiefer liegende Verschiedenheit allein die Dauer eines solchen Verhältnisses schützen kann; das Gleichnamige wird überall in der Natur abgestossen; der Sanguinische kann nicht Freund des Sanguinischen, der Cholerische nicht des Cholerischen, der Mann nicht des männischen Weibes, und das Weib nicht des weibischen Mannes seyn. Auch hiervon suche ich den Grund im Magnetismus.

D. Wenigen von uns wird das unbeschreibbare, den ganzen Menschen durchschauernde Gefühl bei dem stürmischen Kusse des lange entbehrten Freundes, oder des geliebten Weibes unbekannt seyn; im Augenblicke wird der frohe Mensch einem Entzückten gleich, dem Worte zum Ausdrucke seiner Gefühle als entheiligendes Geschwätz erscheinen. Besonders im letzteren Falle offenbart sich die innige Verbindung des animalischen Magnetismus mit dem Körper, und den rein körperlichen Instincten; die Liebe des Jünglings in der Entfernung von ihrem Gegenstande ist wie die Anbetung einer Heiligen; jeder Gedanke an geschlechtliche Vereinigung ist ihm eine Entweihung, ein Abscheu; doch durch die erste Berührung des Mundes, dieses höchst sensibeln und nervenreichen Organs, tritt eine wunderbare Vereinigung jener Verehrung mit der Geschlechtsliebe ein, welche er vergebens zu verbannen strebt. — Wenige suchen sich diese dunkeln Gefühle aufzuklären, und doch kennt sie der wilde Indianer so gut, wie wir, denn die Sitte zu küssen ist über die ganze Erde verbrei-

tet. — Auf gleiche Weise verhält es sich mit anderen Berührungen. In einem Händedrucke nach alter deutscher Sitte finde ich einen *physischen* Grund des Wohlmeinens, der Ehrlichkeit. Ich kannte einen jungen Mann, der bei dem Haareverschneiden immer einschlief; der Bruder, hierin nur eine üble Gewohnheit sehend, drohete bei seinem Ehrenworte, dass er ihm den Kopf kahl scheeren würde, wenn er wieder dabei einschlafe, und jener war gezwungen, seine Drohung auszuführen. Berührungen mit den Fingerspitzen sind von ungleich grösserer Einwirkung, als mit der ganzen Handfläche [1]), wie ja auch die magnetischen Manipulationen sämtlich mit den ersteren gemacht werden.

E. Woher können wir mit der grössesten Genauigkeit bestimmen, ob die Augen einer anderen Person auf uns gerichtet sind? wie geht es zu, dass wir selbst einen einzigen flüchtigen Blick auf das bestimmteste wahrnehmen? In einem Aufsatze des *Poggendorff*'schen Journals vom Jahre 1826. (ich erinnere mich nicht genauer, wo!) wird diese Erscheinung dadurch erklärt, dass die scheinbare Richtung der Augen, sich nach der Richtung, der am meisten hervorragenden Theile, besonders der Nase, bestimme, so dass dieselben Augen in einer Zeichnung, bei veränderter Richtung der Nase und des übrigen Gesichts uns anzusehen und nicht anzusehen scheinen. Ich will nicht behaupten, dass diese Erklärung falsch sey, (obgleich mir ein Maler versichert, dass die zum Beweise beigelegte Kupfertafel nur deshalb zu beweisen scheine, weil sie ganz ausserordentlich — *schlecht* sey), aber ich glaube ein viel stärkerer Grund liegt im animalischen Magnetismus. Ich frage Jeden, der sich aufmerksam zu beobachten ge-

---

1) *Jean Paul Fr. Richter*, unsichtb. Loge. Th. I. S. 389.

wohnt ist, ob er bei dem flüchtigen Blicke einer Person, die ihn vorzugsweise interessirt, die er besonders verehrt, ein eigenthümliches, starkes, unwiderstehliches Gefühl ableugnen kann. Wie mächtig, mächtiger als jedes Wort, jede Waffe, ist der befehlende Blick eines geistig Starken, eine Gewalt, der selbst der Rasende in seiner, alle Fesseln zerreissenden Wuth unterliegen muss. Wir sollten nicht lächeln über das Triumphiren eines Weibes, das von einem verehrten, mit Gold oder Lorbeer gekrönten Haupte angeschaut, oder gar begrüsst wurde; uns allen geht es nicht besser, wenn wir nicht von dem isolirenden Wasser des Phlema umgeben sind. Und lesen wir denn nicht als erste Vorschrift, dass der Magnetiseur fortwährend den Blick mit reger Theilnahme, und dem innigen Wunsche, zu helfen, auf den Kranken richte? ja dass bei längerer Einwirkung des Magnetismus das Anschauen des Arztes schon hinreicht, um den magnetischen Schlaf zu erregen?

Endlich F. ist es eine anerkannte ärztliche Erfahrung, dass hysterische Krämpfe bei Annäherung der Hand eines Anderen auf die Magengegend oft zu einer furchtbaren Höhe steigen, und selbst den Epileptischen an Heftigkeit nichts nachgeben. Ich selbst habe diesen Versuch bei zwei hysterischen Mädchen gemacht, und die Einwirkung auf mehrere Zolle Entfernung schon sehr stark gesehen; das eine Mal wurde meine Hand von der Kranken mit einer ihr sonst fremden Wuth zurückgeschlagen. Finden wir auch hiervon nicht die Bestätigung der Erscheinungen des thierischen Magnetismus? Beide vorgestreckte Daumen mit zusammengeschlagenen Fingern brachten bei einer sonst von Krämpfen freien Magnetisirten so furchtbare Convulsionen hervor, dass

selbst mit fortdauernden Manipulationen nach Monaten noch nicht alle Spur verwischt war [1]).

Ich denke, das oben Gesagte reicht hin, um die Behauptung, es sey in unserem Organismus etwas, das über seine Peripherie hinaus wirke, nicht für ein blosses Hirngespinnst zu halten. Ich bin sogar nicht abgeneigt, zu glauben, dass noch in einer viele Meilen weiten Entfernung eine Einwirkung von Menschen auf einander (*vulgo* Ahnung genannt), *möglich* sey. Ich kann über diesen Gegenstand hier nur auf die Meisterworte eines *Fr. L. Osiander* in seinen Entwickelungskrankheiten des weiblichen Geschlechts verweisen, von ihm, dem vielleicht leidenschaftlichen Feinde aller Schwindeleien und Phantasiestücke. Doch genug davon; solche Bekenntnisse erwerben uns heut zu Tage bei den Meisten höchstens Mitleid mit unserer Verblendung, aber keineswegs eine strenge Prüfung. —

Obgleich wir nur wegen der genannten Erscheinungen die *actio in distantia* nicht gerade entscheidend den Nerven zuzutheilen gezwungen sind, so scheinen diese doch vorzugsweise dabei betheiligt zu seyn. Ich möchte davon jedoch nicht gleich in unserer Untersuchung weiter schliessen, dass die Einwirkung der Weichgebilde auf das Blut, also auch in Distanz, allein, oder nur vorzugsweise den Nerven zuzuschreiben wäre. Dass diese von dem bedeutendsten Einflusse auf den Blutumlauf seyen, kann mir nicht einfallen abzuleugnen. Dessen ungeachtet hat mich theils die eigene, schon als Kind gemachte Beobachtung der äusserst schnellen Säftebewegung in den Pflanzen, (da man nach Anbohrung einer Birke im Frühjahre in kurzer Zeit oft eine grosse Quantität des Saftes gewinnt), theils die Ent-

---

1) *Kluge*, über Magnetismus. Th. II.

deckung des Kreislaufs in ihnen vom Prof. *Schulz*, auf eine gewiss nicht unwahrscheinliche Idee gebracht, dass nämlich auch die einfachste, ganz nervenlose organische Faser, wie die der Pflanzen das Vermögen habe, in Distanz zu wirken. Obwohl der Herr Prof. *Schulz* hier sowohl, wie bei den Blutbewegungen, dem Safte ein eigenthümliches Leben und Bewegungsfähigkeit zuschreibt, was schon der liquiden Form desselben widerstreitet, (das Weitere s. oben S. 446.) kann ich doch nicht umhin, eine ganz ähnliche Einwirkung der Wände der Gefässchen auf das *contentum* anzunehmen, als bei dem Blute. Die frühere Erklärungsweise der Säftebewegungen in den Pflanzen aus Contraction der Zellchen, aus der rein chemischen Anziehungskraft der oberen Ausbreitung der Pflanzen, hatte mich von Anfang an nicht befriedigt. Eine wie schwache Bewegungskraft wäre nicht diese Contraction der Röhrchen, zumal da in ihnen auch die Klappen fehlen, und die letztere Ansicht wirft die Entdeckung der zurückführenden Gefässchen ganz über den Haufen. Bedenken wir ferner die sehr sparsame Vertheilung der Nerven in die Venen und Lymphgefässe, und die grosse Geschwindigkeit der Bewegung in denselben, so finden wir wohl darin noch einige Bestätigung. — Ich glaube in dem ganzen organischen Naturreiche eine allmälige Ausbildung, und immer höher steigende Complicirung der Organe des Säfteumlaufs wahrzunehmen, am einfachsten in der Pflanze; bei Würmern und Insecten ist das Herz und Nervensystem entweder noch gar nicht vorhanden, oder höchst unvollkommen; in den Fischen tritt beides mehr hervor; die Amphibien zeigen zuerst ein Zerfallen des Herzens in 2 Herzohren und einen Ventrikel nebst ausgebildeterem Nervensysteme, welches Zerfallen des Herzens mit dem rothen warmen Blute auch auf die Ventrikel sich erstreckt; endlich von den Vögeln aus

bis zum Menschen ist ein stetes Fortschreiten des Uebergewichts des Gehirns über die Nerven, und zugleich der höheren Wirksamkeit derselben. In gleichem Grade, als die Organe der Säftebewegung sich bestimmter trennen und verfeinert werden, tritt die einfachste, ursprüngliche Bewegungskraft der Gefässwände mehr zurück, wie dieses von der Regenerationskraft schon bewiesen ist, welche mit jener in sehr engem Verhältnisse zu stehen scheint.

In jedem der sogenannten Gefässsysteme glaube ich ein Vorherrschen der einen bewegenden Kraft zu erkennen: in den Arterien ohne Zweifel die mechanische der Herzcontractionen, in den Haargefässen die Nerven, da eine Einwirkung auf diese in jenen die grössesten Veränderungen hervorzubringen vermag; in den Venen und Lymphgefässen, besonders in letzteren, die allgemeine der einfachen Faser. Zur Bestätigung der letzteren Behauptung erinnere ich an einen Versuch des Dr. *Emmert* [1]), wo bei einem Hunde, nach Unterbindung der *aorta abdominalis*, mit dem verhinderten Blutzuflusse zugleich alle Nerventhätigkeit in den beiden Schenkeln aufhörte: wie Bewegungslosigkeit, Kälte bis zur Lufttemperatur und völlige Unempfindlichkeit, selbst der Muskeln auf unmittelbare Reize. Ungeachtet dieser völligen Aufhebung der Nerventhätigkeit, ist die Aufsaugungskraft der Lymphgefässe ganz ungestört, denn nach einer viertel- oder halben Stunde zeigt sich die unter die Schenkelhaut gebrachte Abkochung der *angustura spuria* im Urin, (ohne Vergiftungszufälle); ein Versuch, den ich zweimal mit demselben Erfolge wiederholt habe. Ich erinnere mich nicht, dass Herr Dr. *Emmert* diese Unabhängigkeit der Aufsaugungskraft der Lymph-

1) *Meckel*, deutsches Arch. d. Physiol.

gefässe von den Nerven aus diesem Versuche gefolgert hat, die doch offen genug da liegt. Selbst die Beobachtung, dass nach dem anscheinend allgemeinen Tode die Lymphgefässe oft noch mehrere Stunden in Thätigkeit bleiben, scheint dafür zu sprechen [1]). —

Wenn ich auch bisher diese blutbewegende Kraft ausser den Herzcontractionen hauptsächlich den weichen Theilen zuschrieb, und nicht, wie *Schulz*, dem Blute selbst, so scheint mir doch in dem Blute unleugbar eine eigenthümliche Empfänglichkeit für jene feine, unsichtbare, von den Gefässwänden ausgehende Materie inzuwohnen, sonst müsste eine gleiche Bewegung in der, der Froschhaut applicirten, übersättigten Kochsalzauflösung, worin einige Salztheilchen suspendirt sind, wahrzunehmen seyn, was nicht der Fall ist. Gewiss waltet zwischen dem Blute und den Gefässen ein ähnlicher organischer Connex ob, wie der Muskel allein ohne Unterbrechung des Gefäss- oder Nerveneinflusses seine Vitalität äussern kann.

Wollte mir Jemand einwerfen, dass, wenn er auch eine *actio in distantia* des organischen Gefüges und deren Einfluss auf Säfte zugeben wolle, es ihm doch wunderbar und unglaublich scheine, wie durch sie eine so hohe Regelmässigkeit, und eine so bedeutende Hülfe der Bewegung, wie man sie doch annehmen müsse, herbeigeführt werden könne; so will ich hierin die Wunderbarkeit und Unbegreiflichkeit gern zugeben, aber das Unbegreifliche ist noch nicht unwahr; ist es etwa weniger unbegreiflich, wie durch das Zusammenwirken des ganzen Organismus Individuum und Gattung erhalten wird? — oder dass die Naturkraft die eingetretene Krankheit des Organismus mit einer bewunderungswür-

1) *Kreysig*, Handb. d. prakt. Heilk. Bd. II. S. 414. *Meckel*, allgem. Anat.

digen Weisheit zu heben sucht? Der allgemeinen Meinung nach halten wir Menschen uns fast ganz über den Instinct erhaben, beschränken ihn auf den Geschlechtstrieb, als den einzigen gemeinsamen mit den Thieren, den unsere göttliche Vernunft zulasse. Ich bin der Meinung, dass wir keinen Augenblick des Lebens ohne Einfluss des Instincts sind. Wie hat man sich gequält und wieder gequält, den Hunger, den Durst zu erklären, und doch vergebens! ich antworte, es ist nichts als Instinct, der Organismus bedarf zur Erhaltung gerade dann der neuen Zufuhr, darum entsteht ein unwiderstehliches Verlangen nach Speise und Trank. Nicht das Scharfwerden des Magensaftes, oder gar das Reiben der Magenwände an einander, macht Hunger, sonst könnten wir ihn mit einer guten Quantität Wassers eben so wohl befriedigen, als mit Speisen; nicht das Trockenwerden der Zungenwurzel macht Durst, die können wir beständig in Wasser baden, der Durst bleibt wie erst. Dass ich Recht habe, beweist die Wirksamkeit der nährenden Klystiere, der Wasserbäder, mit denen wir wenigstens das Gefühl von beiden mildern können, weil theilweise dem Bedürfnisse nachgekommen ist. Warum können wir mit einer grossen Menge einer nicht sehr nährenden Substanz, wie der Kartoffeln, unseren Hunger nicht besser stillen, als mit einer unverhältnissmässig kleineren Menge eines nährenderen Stoffes, wie der Eier? Antwort: weil der Instinct nur Zufuhr verlangt, die er aus der geringen Menge des Nährenden, wie aus der grossen Menge des weniger Nährenden gleich wohl erhält. — Man hat eine Menge von Gründen aufgestellt, warum das neugeborene Kind athme, und den zunächstliegenden übersehen, der Instinct fordert zur Lebenserhaltung diese Decarbonisation des Blutes, darum athmet es; der Instinct führt das Kind an die Mutterbrust, und lehrt es, dieses aller willkürlichen Bewegung unfähige

Geschöpf, zur Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses saugen.

Und beobachten wir den Instinct im kranken Organismus, so ist es kaum zu begreifen, wie man die hohe Zweckmässigkeit, mit der alle Bewegungen geleitet werden, verkennen kann. Man beruhigt sich, weil man dem Dinge einen Namen gegeben hat: *vis naturae conservatrix et mediatrix.* Der Instinct fällt als zur Erscheinung kommende Wirkung beider, in Rücksicht auf Begehren und Verabscheuen, mit ihnen zusammen. Nehmen wir das einfache Fieber, wie stark und wohlthätig spricht sich hier der Instinct in Rücksicht der Nahrungsmittel aus! Fast unüberwindlich ist der Ekel vor nährenden Speisen, durch welche der allgemeine Aufruhr nur vermehrt werden würde, wie stark ist die Sehnsucht nach Flüssigkeiten, weil der Organismus deren zur Kochung der Krise bedarf. Wie bestimmt ist die Neigung zur Wärme und Kälte, wo gerade jede zur Wiedergewinnung der Gesundheit erspriesslich ist; so auch bei der Entzündung, wo Kälte nur bis zu einem gewissen Zeitpuncte angenehm ist; bis Eiterung, die örtliche Krise der Entzündung eintritt, wo Wärme zur Belebung und Beförderung der Ausscheidung wohlthätig wirkt; wie stark ist der Wunsch nach Säuren bei dem Faulfieber, bei dem Scorbut! — Nur zu oft bestürmen wir einen Kranken Jahre lang vergebens mit Medicinflaschen, der, voller Verzweiflung dem Schicksal überlassen, von der Natur in leisem Schritte zur Gesundheit zurückgeführt wird. Wie bewunderungswürdig weiss die Natur die Zerstörung der zum Leben auch nothwendigsten Organe, so bald sie nur allmälig geschieht, durch die sogenannte vicariirende Thätigkeit analoger Organe unschädlich zu machen. Bei fast völliger Zerstörung der Lungen in der Lungenschwindsucht dauert das Leben noch fort; es ist eine bekannte Beobach-

tung, dass ein Mädchen 14 Jahre lang, ohne zu respiriren, freilich nur vegetirend leben konnte, bei deren Section sich nicht eine Spur der Lungen entdecken liess [1]). Es würde mich zu weit abführen, wenn ich auf diesem Wege noch fortgehen wollte; aber überall erkennen wir die hochehrwürdige Weisheit, mit der die jedesmaligen Angriffe auf das Leben des Organismus abgewendet oder bekriegt werden. — Ich könnte vielleicht durch das Gesagte in den Verdacht gerathen, als hätte ich zur *Stahl*'schen Fahne geschworen, als sähe ich in der menschlichen Seele das *αρχαῖον*, das allein thätige Princip, doch bin ich weit davon entfernt, ich sehe hier nicht menschliche Weisheit, nein, ein göttliches unbegreifliches Wirken; in dem seelenlosen Cretin, in dem noch vernunftlosen Kinde, ja in der unbeseelten Pflanze übertrifft die Weisheit der Natur die möglichst hohe Wissenschaft des Arztes unendlich weit. Wir sehen hier nun so Vieles, dessen nächste Ursache uns unbekannt ist und bleiben wird, wir sehen die Natur überall auf Wegen wandeln, deren entfernte Spur gefunden zu haben wir uns schon glücklich schätzen müssen, könnten wir dann wohl den Einwurf der Unbegreiflichkeit noch als solchen gelten lassen, müssten wir nicht lieber andere Gegengründe, die sich auf Erfahrung stützen, erwarten? — Ich habe mich deshalb hier über den Instinct weiter ausgelassen, zum Theil, weil er die Verbindung der Wahrheit und Unbegreiflichkeit uns klar vor Augen stellt, zum Theil, weil ich glaube, dass durch dasselbe unerklärliche Schaffen das Blut umgetrieben, die hohe Regelmässigkeit jedes kleinen Blutströmchens bewirkt werde, ja dass in ihm der Hauptgrund der freiwilligen Blutstillung zu suchen sey, denn die durchschnittenen Haargefässe *ziehen* sich nicht

1) *Blumenbach*, Vorlesungen der Physiologie.

zusammen, sondern *fallen* in der Nähe der Wundränder zusammen, weil das Blut nicht bis dahin dringt, sondern seinen Lauf in die zunächst liegenden Anastomosen umwendet, eine Beobachtung, die nach mir vom Dr. *Kaltenbrunner* [1]) gemacht wurde, dass endlich in ihm alles Unbegreifliche der Ernährung verborgen liege, doch darüber künftig einmal ein Weiteres.

Ich habe hier die Früchte meines Nachdenkens über die gemachten Beobachtungen Ihnen vorgelegt; ob das eine unreife Frucht, oder gar eine Schmarotzerpflanze auf dem Lebensbaume der Natur sey, erwarte ich ruhig von der höheren Erkenntniss der Zukunft. Ich kann meiner Meinung nicht mit Analogien einige Strebepfeiler anlegen, denn die Säftebewegung des Organismus ist nur *eine*, und in ihm geht nichts Aehnliches vor. Ich erlaube mir zum Schlusse nur noch einige Erscheinungen aufzuführen, denen auf dem von mir betretenen Wege einiges Licht zufliessen könnte, dessen sie sonst ermangelten.

1) Nach einem Aderlasse an einem warmblütigen Thiere coagulirt das zuerst ausgeflossene Blut später, als das zuletzt gewonnene [2]). Ich kann das Coaguliren des Blutes überhaupt für nichts anderes halten, als für den Tod desselben, den ersten Grad der Fäulniss, der Zersetzung in seine chemischen Bestandtheile. Dass dieses Absterben früher eintritt bei schon geschwächter Lebenskraft, ist nichts Neues, da wir eine gleiche Erfahrung in Rücksicht des restirenden Lebens bei amputirten Gliedmassen machen. Jene Abhängigkeit der Lebenserscheinungen in dem ausser organische Verbin-

---

1) Experim. c. statum sanguinis et vasorum in inflammatione. *Monachii* 1826.

2) *J. Davy*, Verh. der Wärme des art. und ven. Blutes, in *Meckels* deutschem Arch. Jahrg. 1815. Heft 1.

dung gesetzten Blute von dem *vigor* der Weichgebilde scheint mir ein nicht zu verachtender Beweis der engen Verbindung zwischen Gefässe und Blut, und besonders des Einflusses des ersteren auf das Blut zu seyn. Eben dahin gehört auch die Erfahrung, dass das bei heftigem entzündlichen Fieber entleerte Blut erst nach einer Stunde coagulirt [1]); es ist wohl kein anderer Zustand des Organismus vorhanden, der von einem so intensiven Leben der Blutgefässe begleitet wird, als dieser; könnte es wohl befremden, wenn dann, nach der Trennung vom Organismus, eine gewisse Lebenskraft des Blutes sich noch längere Zeit erhielte?

Desgleichen gerinnt auch das Venenblut später als das Arterienblut [2]), in diesem rührt die Bewegung des Blutes hauptsächlich von einer mechanischen Ursache her, von der Contraction des Herzens, dagegen in den Venen jener *vis propellens* der Wände fast das ganze Forttreiben derselben überlassen bleibt.

2) Man hat sich bisher wiederholt und vergeblich angestrengt, die Function der Thränenkanäle durch geschene und nicht gesehene Muskelfasern um dieselben zu erklären. Was könnten hier wohl Muskelfasern anderes thun, als alle Bewegung durch die höchst feinen Gänge zu hemmen? und wie sehr auffallend ist doch ihre Aufsaugungskraft! mehrere Tropfen im inneren Augenwinkel sind in wenigen Secunden verschwunden. Und bei Verstopfung des Thränenkanals, zwischen dem Thränensacke und der Nase, mit welcher Kraft dehnen die aufgesogenen Thränen den ersteren aus! Sollte nicht eine ganz gleiche Einwirkung, als die oben besprochene des Auges und der Umgebungen desselben,

1) *J. Davy*, a. a. O.

2) Ebendas.

auf die Thränen und deren Bewegung durch die engen Kanäle Statt finden?

Das Einleiten eines Fluidum in eine kleine Oeffnung sah ich im 4ten Experim. S. 400. bei Durchschneidung der Schwimmhaut. Ja, ich möchte mehr als Wahrscheinlichkeit in dieser Idee finden, da ich öfter bei starrem Blicke auf einen Gegenstand, alle Bewegung der Augenlieder, durch Fixirung mit den Fingern hemmend, die dann erscheinenden Pünktchen in unzähliger Menge (ohne Zweifel eine Folge der durch den grösseren Luftreiz veranlassten häufigeren Thränenabsonderung) meistentheils, freilich schräg von oben und aussen nach unten und innen hinabgleiten sah, doch recht oft bei vollkommener Ruhe des Auges ganz eigenthümliche Bewegungen, bald ruckweise nach oben, oder ein augenblickliches Stillstehen derselben beobachtete. In der Einleitung der Thränen in die Kanälchen finde ich den oben viel besprochenen Instinct im weiteren Sinne des Wortes wieder.

3) In der Function der Lymphgefässe, eines niedrigen organisirten Systems als der Venen, bliebe mit der Annahme meiner Meinung nicht jene arge Dunkelheit. Dass bei ihnen nicht die Rede von einer hydraulischen Saugkraft seyn könne, macht schon ein oberflächliches Nachdenken klar, da alle Bedingungen jener im Organismus überall fehlen. Fortsetzung der Propulsionskraft des Herzens ist noch weniger denkbar, ausser den obigen Gründen zeigen das die Milchgefässe hinlänglich. Was ist es denn? eine Frage die man meistens des Nachdenkens nicht gewürdigt hat. Die Organe, eigenthümliche Kanäle, das Factum der Aufsaugung, beide sind nicht abzuleugnen, einen Namen hat die Sache auch, was will man mehr?

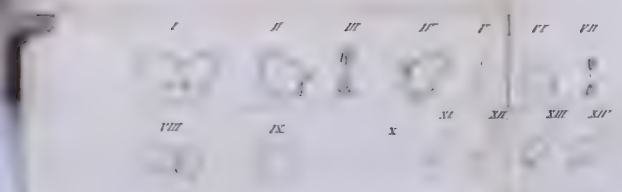
Bei einigem Nachdenken, sollte ich meinen, müsste man schon durch die Function der Lymphgefässe auf

meine oben weitläufig auseinandergesetzte Ansicht kommen, zumal wenn man sich erinnert, wie bedeutend auch an ausser aller organischen Verbindung gesetzten Theilen die Aufsaugung sich offenbart, wie bei dem deprimirten oder zerstückelten Staar, der Necrose u. s. w. Auch hier bewundere ich das Unbegreifliche des Instincts jener Gefässchen, die nur das Feindliche zerstörten, oder aus dem Fremden das Wohlthätige und Nothwendige aussuchten, wie bei der Bildung des Chylus. Es könnte mir nicht schwer fallen, noch mehrere solcher Nachhülfen des Beweises meiner Meinung aufzustellen, doch werden sie den Ungläubigen nicht anderer Meinung machen, und dem Ueberzeugten sind sie entbehrlich. —

Ich theile die Eitelkeit mit Jedem, der eine von dem Gewöhnlichen abweichende Meinung aufgestellt hat, zu glauben, dass sie zugleich wahr sey; doch wird jeder vorurtheilsfreie Beurtheiler dieser Abhandlung meine Wahrheitsliebe grösser finden, als meine Eitelkeit.

A
B
C
D
E

Fig. 3


I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV

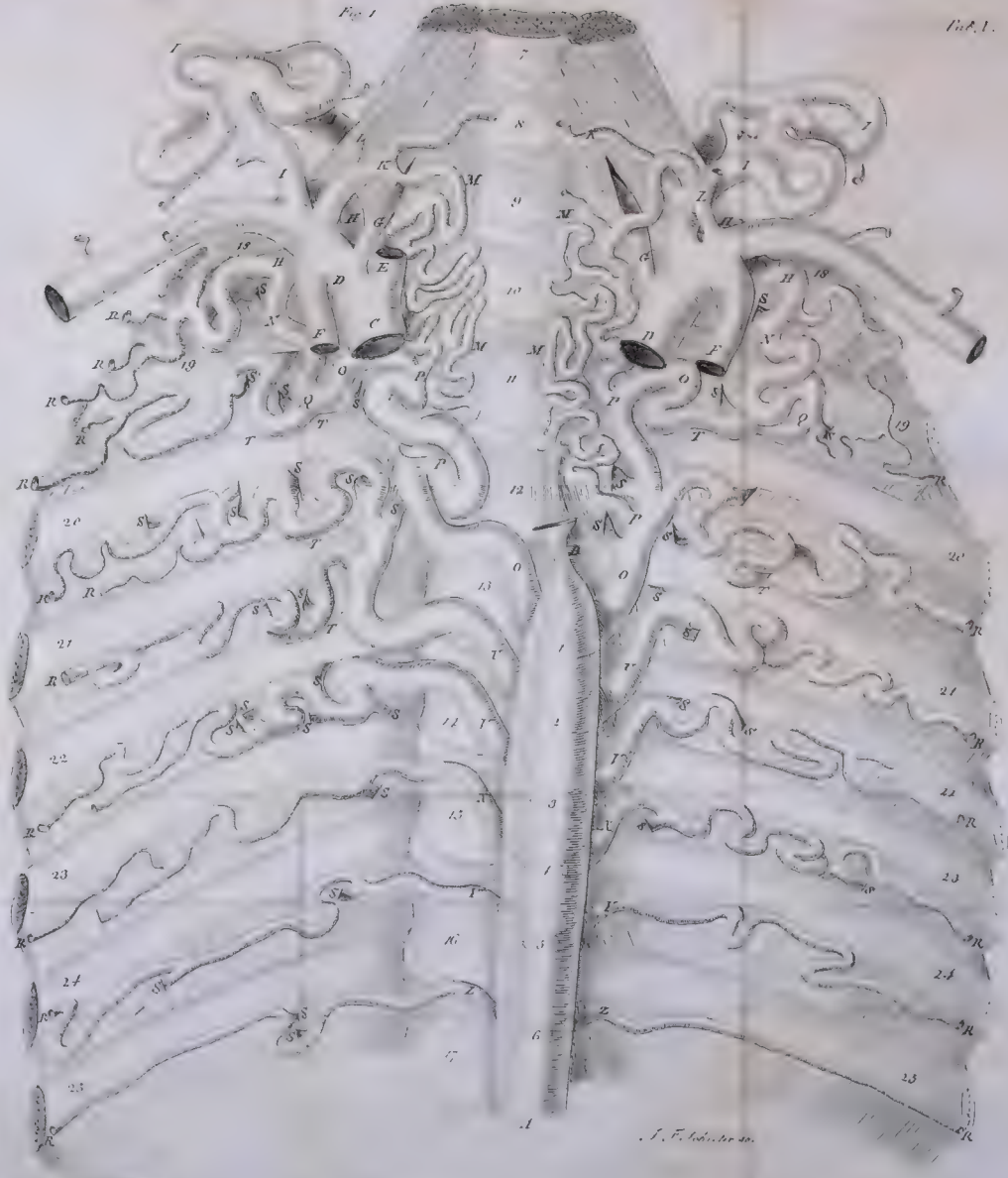

A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Fig 1.

Fig 1.

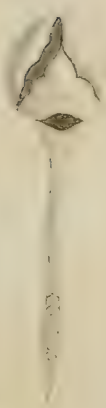


Fig 2.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 3.

Fig 1.

Fig. 1.

J. F. Schreiter sc.

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Haut.

Vom Dr. Aug. Heinr. Ludw. Westrumb.

§. 1.

Um den mir zum Vorwurfe meiner Forschungen genommenen Gegenstand, *das Einsaugungsvermögen der Haut*, gehörig untersuchen zu können, glaube ich vor allen Dingen einige Bemerkungen über die *vitale* Bedeutung der Haut vorausschicken zu müssen.

Erwäge ich die vitale Bedeutung der Haut genau, so ergeben mir die physiologischen Untersuchungen als Resultat, dass die Haut in der thierischen Oekonomie nicht nur die Function eines wichtigen Sinnorganes zuertheilt erhalten hat, sondern zugleich als ein *belebendes* und *ernährendes* oder den *inneren Athmungs-* und *Ernährungswerkzeugen* beigegebenes *Hülfsorgan* betrachtet werden muss.

§. 2.

Die Thiere bedurften nämlich, da sie durch den Gesichtssinn (wo dieser vorhanden ist) noch nicht unterrichtet wurden über das Ganze ihres eigenen und der fremden Körper, über deren Form, Grösse, Gestaltung, Entfernung u. s. w., gleichsam eines *geome-*

trischen Sinnes, der, die Empfindungen des Gesichtes über die Gränze und Gestalt der verschiedenen Körper berichtigend und erweiternd, dem Organismus zugleich die eigenen Empfindungen des Widerstandes, der Härte oder Weichheit, der Glätte oder Rauhheit, der Wärme oder Kälte u. s. w. mittheilte.

Dieser, oder der *Tast-* und *Gefühlssinn*, musste nun aber, da er nicht wie das Auge auf specifische Reize beschränkt ist, sondern für jede, ihrer Natur nach noch so verschiedenen, Reize empfänglich seyn muss, eine solche Lage haben, dass alle Eindrücke sehr leicht von demselben percipirt werden können; und hier stellten sich denn die allgemeinen Bedeckungen als das passendste Organ dar, indem ihre Oberfläche den Einwirkungen und dem Einflusse der umgebenden physischen Agentien stets ausgesetzt ist. Daher finden wir denn auch den Sinn des Getastes und des Gemeingefühls über der ganzen Oberfläche und namentlich in den Extremitäten der thierischen Körper verbreitet, und überall entdeckt das anatomische Messer an der äusseren Fläche der Haut kleine, mehr oder minder hervorstehende, kegelförmige, oder in Spirallinien geordnete, oder eckige, oder lange Fädchen bildende Erhabenheiten, welche, aus einem feinen Gewebe von Gefässen und ihrer Scheiden entblösster Nerven bestehend, das Organ des *Tastsinnes* und *Gemeingefühles* ausmachen.

§. 3.

Doch nicht blos als Sinnorgan haben die allgemeinen Bedeckungen in der thierischen Oekonomie eine grosse Bedeutsamkeit; ihre zweite vitale Bedeutung erhebt sie ebenfalls zu einem höchst wichtigen Lebensorgane.

Zwischen dem einzelnen organischen Wesen und der umgebenden Natur findet zwar schon durch die

Haut als Sinnorgan eine Art von Verbindung Statt; indem nun aber die Haut, gleich den übrigen Organen des thierischen Körpers, in einem steten Wechsel der organischen Materie begriffen ist, und dieser fortwährende Bildungs- und Auflösungsprocess nicht sowohl auf das einzelne Individuum, als zugleich mit auf die äussere umgebende Natur Bezug hat, so beschafft die Haut eine Art von Circulation zwischen dem einzelnen organischen Wesen und der äusseren Natur, weil nothwendigerweise während jenes fortwährenden Processes Stoffe vom geringsten Grade der Flüssigkeit bis zur Luftform eben sowohl von Innen nach Aussen ausgeschieden, als von Aussen nach Innen aufgenommen werden müssen.

In dieser zwischen der Haut und der äusseren Natur unläugbar Statt findenden Circulation liegt nun aber die zweite vitale Bedeutung derselben begründet. Hierdurch wird die Haut offenbar zum *Ausdünstungs-* und *Einsaugungsorgane*, und mit vollem Rechte können wir die Haut als ein den inneren Athmungs- und Ernährungswerkzeugen beigegebenes Hülfsorgan betrachten, das die gleichen Functionen der Ernährung und Belebung, wenn auch im geringeren Grade wie jene, beschafft.

Gehen wir z. B. die ganze Classe der niedrigsten organischen Wesen, die Vegetabilien, in dieser Hinsicht durch, so finden wir nur zu deutlich die beiden ebengenannten Functionen von den allgemeinen Bedekkungen ausgeübt. Eine Reihe der wichtigsten und interessantesten Thatsachen, welche wir den Forschungen *Ingenhouss's*, *Sennebiers* u. A. verdanken, haben die Wahrheit des Linneischen Ausspruchs, die Blätter und Bedeckungen der Pflanzen als ihre Lungen betrachten zu müssen, bewiesen, und wenn man erwägt, dass welke Pflanzen an feuchten Orten wieder frisch wer-

den; wenn man sieht, wie oftmals sehr saftige Pflanzen an schroffen Klippen und Felsen oder in dem heissesten und dürresten Sande, wo sie doch kaum Nahrung durch die Wurzeln aufsaugen können, wachsen und gedeihen; oder wenn man die Kleinheit der Wurzel mit der Grösse des ganzen Gewächses vergleicht, oder endlich wohl gar Gewächse, in freier Luft aufgehängt, Blätter, Blüthen und Früchte treiben sieht; — wenn man, sage ich, diese Thatsachen zusammennimmt, so muss jeder Zweifel über die von den allgemeinen Decken der Pflanzen ausgeübte Ernährungsfunction schwinden.

Steigen wir aufwärts zu den höheren organischen Wesen, zu den Thieren. So lange das Thier eine indifferente, chaotische Masse ist, sind die belebenden und ernährenden Functionen an keine bestimmte Systeme gebunden. Die häutige, schleimige, contractile Substanz, welche das Thier ausmacht, ist überall empfindend, athmend und säftebereitend. Erst aufwärts bei den ausgebildeteren Thieren findet eine Trennung beider Functionen Statt. Aus der Masse bilden sich im Inneren Organe, welche die Ernährung beschaffen, zu der ihnen die Materialien theils durch die Mundöffnung, theils durch die nach Aussen gelagerte Oberfläche zugeführt werden. Offenbar nimmt die Haut nur noch Antheil an der Ernährung, übt aber nach wie vor das wichtige Geschäft der Belebung, die Athmung, aus.

Noch höher hinauf gesellen sich dem vollständig entwickelten Darmcanale Hülfsorgane zur Bereitung der Nahrungssäfte bei. Die Haut reicht für sich zum Belebungsgeschäfte nicht aus; Kiemen und Lungen treten hervor und verrichten die Hautathmungsfunctionen. Hierdurch sinkt zwar die Haut, in den unteren Thierclassen das Hauptorgan für die belebenden und ernährenden Functionen, in den höheren zum Hülfsorgane

herab, und die Erscheinungen, die mit beiden Functionen verknüpft sind, treten um so weniger hervor, je mehr die Hauptsysteme für dieselben die Staffel der Ausbildung erreicht haben. Dennoch aber nimmt die Haut unausgesetzt an beiden Functionen Theil, indem die Continuität in allen Naturerscheinungen nicht zugiebt, dass ein Organ, dessen innerer Bau in der ganzen organischen Natur auf das Auffallendste übereinstimmt, und dessen Functionen in den niederen Thierclassen so bestimmt und deutlich sich aussprechen, bei den höheren Thierclassen diese Functionen verloren haben und zu Ausübung anderer bestimmt seyn sollte.

Doch nicht allein um dieses Naturgesetzes willen lässt sich an dem Respirations- und Nutritionsgeschäfte der Haut bei den höchsten Thieren nicht zweifeln; eine Reihe höchst interessanter und wichtiger Thatsachen zeigen, wie wir im Verlaufe dieser Abhandlung sehen werden, das Fortbestehen dieser beiden Functionen der Haut, welche auf das Leben der Thiere den wichtigsten Einfluss ausüben. —

I.

Besitzt die Haut das Vermögen luftförmige, flüssige und feste Stoffe, welche mit ihrer Oberfläche in Berührung kommen, aufzusaugen, und in den Kreislauf der Säfte überzuführen?

§. 4.

Es ist eine der ältesten physiologischen Meinungen, dem Hautorgane der thierischen Körper die Fähigkeit

zuzuschreiben, Stoffe vom geringsten Grade der Flüssigkeit bis zur Luftform, welche mit seiner Oberfläche in Berührung kommen, sich anzueignen, und in den Kreislauf der Säfte überzuführen, und wirklich ergiebt die genaue Prüfung der vielen, von den Physiologen aller Zeiten gemachten Beobachtungen das Resultat, dass die Natur dem ewig in ihr waltenden Gesetze der Continuität in allen Erscheinungen nicht ungetreu geworden ist, und das Hautorgan aller Thiere dermaassen mit denselben Functionen begabt hat, dass wir dasselbe in den unteren Classen als das Haupt-, in den höheren Thierclassen als Hülfsorgan der belebenden und ernährenden Functionen betrachten können.

§. 5.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich den innigen Zusammenhang der Athmung mit der Organisation hier weitläufig erörtern. Genug, dass da das Aussetzen dieser Function bei dem lebenden Thiere mehr oder weniger augenblickliche Gefahr des Todes hervorbringt, die Athmungsbewegungen als nothwendigste Bedingung der Fortdauer des einmal entwickelten thierischen Lebens erscheinen. Kein Thier, mag es einfach oder zusammengesetzt gebaut seyn, kann die Respiration entbehren, nur steht das Bedürfniss und der Mechanismus derselben mit der Entwickelung des inneren Baues in genauem Verhältnisse. —

Deutlich spricht sich die Hautathmung durch alle 6 Thierclassen aus; am deutlichsten jedoch bei den Thieren der untersten Classen, bei denen an eigenthümliche Respirationsorgane nicht zu denken ist. Ihr einfacher Bau, die gleichartige Structur ihres Körpers lässt überall Aufnahme und Assimilation frischer Säfte zu, und wie die nach Aussen gelagerte Oberfläche besonders als Assimilationsorgan auftritt, eben so stimmen auch alle Erscheinungen darin überein, dass

die allgemeinen Bedeckungen die Werkzeuge sind, durch welche diese Thiere ihre Säfte oxygenisiren. Man könnte daher diese Thiere mit den Acotyledonen vergleichen, die ebenfalls mit ihrer ganzen Oberfläche athmen, während die Sträucher und Blumen, welche nur durch Poren Luft zu inhaliren vermögen, mit den Insecten u. s. w. in Parallele zu setzen seyn möchten, da auch bei diesen die Hautathmung an bestimmte Puncte, die Luftlöcher, geknüpft zu seyn scheint.

Die Hautathmung dieser Thiere wird durch viele wichtige Beobachtungen und Thatsachen erwiesen. Ich erinnere vor allen an *Spallanzanis* [1]) treffliche Versuche. Bestimmt würde dieser umsichtige Gelehrte, als er Thiere ohne eigentliche Athmungswerkszeuge in Gefässe mit atmosphärischer Luft einschloss, nicht nur keine Verminderung des Sauerstoffgehaltes und eine Veränderung in dem Verhältnisse des Sauerstoffes zu dem Stickstoffe, sondern auch keine Kohlensäurebildung haben bemerken können, wenn diese Thiere den Sauerstoff durch die Haut nicht absorbirt und die Kohlensäure dagegen exhalirt hätten.

Bei den Thieren der höheren Classen verschwindet mit der Bildung der Kiemen und Lungen die Hautathmung nicht; auch hier zeigt sich dieselbe anfänglich noch immer sehr thätig, ja überwiegt selbst die Lungenathmung. So finden wir bei allen Reptilien die merkwürdige Erscheinung, dass die Lungen weniger wie die Haut athmen, und dass Reptilien eher die Zerstörung der Lungen oder Unterdrückung ihrer Function, als Aufhebung der Hautrespiration ertragen können. *Spallanzani* fand wenigstens, dass Reptilien, deren Lungen ausgeschnitten waren, länger lebten, als diejе-

1) Memoire sur la Respiration. Im Auszuge in *Gehlens* Journal der Chemie Bd. III.

nigen, deren Haut bei unverletzten Lungen mit einem Firniss überzogen war, und in dieser stärkeren Hautrespiration möchte zugleich der Grund liegen, weshalb *Edwards* [1]) Salamander eilf und mehrere Tage lebend erhalten konnte, wenn gleich jede Lungenathmung durch Zuschnürung des Halses und Umgebung des Kopfes mit einer Blase aufgehoben war.

Bei den noch höheren Thieren, den Vögeln und Säugethieren concentrirt sich die Respiration hauptsächlich zwar in ihren ungemein entwickelten inneren Athmungswerkzeugen, und da Zerstörung oder Unterdrükkung ihrer vollkommen entwickelten Thätigkeit mit augenblicklicher Todesgefahr verbunden ist, so könnte man vielleicht die Hautathmung dieser Thiere für völlig aufgehoben betrachten; allein auch bei diesen Thieren ist die Haut bestimmt fähig, Luftarten in sich aufzunehmen, deren Menge zwar, bei zerstörten inneren Athmungswerkzeugen, das Leben der Thiere nicht zu erhalten, die Thätigkeit der inneren Organe aber bedeutend zu unterstützen vermag. Denn fände dieselbe nicht Statt, so würde *Spallanzani* bestimmt nicht über die Absorption des Sauerstoffes und die Bildung der Kohlensäure die Resultate erhalten haben, welche er uns mittheilt, und wäre die Inhalationsfähigkeit der Haut bei den höheren Thieren erloschen, würden dann wohl verschiedene Gasarten dieselben, ihrer Anwendung auf die inneren Athmungswerkzeuge folgenden, Wirkungen hervorbringen können? So fand nämlich *Lebküchner* [2]), dass ein bis an den Hals in einer Glasglocke sitzendes und der Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases ausgesetztes Kaninchen nicht nur allen

1) *Meckels* Archiv f. Physiol. Bd. III.

2) Dissert. utrum per viventium adhuc animal. membr. vasorumque parat. mat. permeare queant, nec ne? Tübing. 1819.

Wirkungen dieses Gases auf die Lungen unterlag, sondern dass auch das Gas in den Kreislauf des Blutes eingetreten war, indem durch die Ausdünstung des Hohladerblutes hellpolirtes Blei anlief, und seinen Glanz verlor.

§. 6.

Die Inhalationsfähigkeit der Haut bei den Thieren unterliegt keinem Zweifel. Aber auch die allgemeinen Bedeckungen des menschlichen Körpers besitzen Inhalationsvermögen. Die bewunderungswürdige Analogie im Baue des Hautorganes der thierischen und des menschlichen Körpers muss uns als wichtiger Beweis gelten, indem einem allgemeinen Naturgesetze zu Folge gleichförmig oder ähnlich gebauete Organe dieselben Functionen verrichten, und das menschliche Hautorgan deshalb in offenbarem Widerspruche mit diesem Naturgesetze stehen würde, wenn es keine Inhalationskraft besitzen sollte. Aber dieses Naturgesetz giebt nicht den einzigen Beweis für die Respirationsthätigkeit der Haut; eine Menge von Thatsachen, welche die ausnehmend grosse Analogie zwischen der Lungenrespiration und der Hautperspiration darthun, können wohl nur als Beweise für den wichtigsten Lebensprocess, für das Oxydationsgeschäft der Haut, gelten. —

§. 7.

Das Wesentliche der Athmungsverrichtungen in den Lungen besteht bekanntlich in wechselnder In- und Exspiration. Bei jener wird aus der eingeathmeten Luft Sauerstoff und Stickstoff absorbirt, welche, an das venöse Blut tretend, die Umänderung desselben in arterielles oder den Oxydationsprocess bewirken. Während und durch diesen Process wird eine Menge Kohlenstoff ausgeschieden, welcher beim Ausathmen mit dem Reste der unverbrauchten Luft als kohlensaures Gas ausgestossen wird. Diese also veränderte Luft wird jedoch nicht allein ausgeathmet. Wie jede in-

nere, beständig feuchte Fläche des menschlichen Körpers, so hauchen die Lungen auch eine wässrige Feuchtigkeit aus, welche in Verbindung mit der, aus der während der Athmungsbewegungen eintretenden Verbindung eines Theiles des absorbirten Sauerstoffgases mit dem entzündbaren Gase des venösen Blutes gebildeten, wässrigen Feuchtigkeit bei der Expiration ausgestossen und unter dem Namen der Lungenausdünstung begriffen wird.

Betrachten wir nun das Hautorgan. Deutlich tritt der eine Factor der Athmungsfunction, die Aushauchung, hervor. Wie die Lungenausdünstung gas- oder dunstartig ist, und aus Kohlensäure und einer wässrigen Feuchtigkeit besteht, so stellt sich die Hautrespiration ebenfalls für gewöhnlich gas- oder dunstförmig dar und besteht aus Kohlensäure und Wasserstoffgas. Wie in den Lungen mit diesen Stoffen zusammengesetztere ausgeschieden werden, die wir als das Resultat der zersetzten organischen Materie und frisch eingegangener Verbindungen mit dem Wasserstoffgase des Venenblutes betrachten müssen, und die Lungen daher, in dieser Hinsicht, zum Reinigungsorgane werden, so findet dasselbe Verhältniss in der Haut Statt. Auch hier wird mit der Kohlensäure und der als unmerkliche Ausdünstung entweichenden wässrigen Feuchtigkeit ein eigener ölartiger Stoff, das Secret der Hautdrüsen, und eine Menge anderer Stoffe mit ausgeschieden, die theils als Folge des steten Wechsels der organischen Materie in der Haut, theils aber als solche Stoffe zu betrachten sind, die aus dem Inneren des Körpers nach der Haut geführt werden, um aus dieser, als Hauptreinigungsorgan, mit den genannten ausgeschieden zu werden.

Leicht würde es mir seyn, die Uebereinstimmung der Lungenausathmung und die Hautrespiration, als

ausscheidende, reinigende Functionen, durch eine Menge von Thatsachen zu belegen; es sey jedoch hinreichend an die bekannten Erfahrungen über den Uebertritt des innerlich gebrauchten Camphors, Phosphors, Stinkasandes, Knoblauches u. s. w. in die Lungen- und Hautausdünstung erinnert zu haben, indem ich der Ueberzeugung lebe, dass alle Physiologen über die Analogie der Lungenaushauchung und Hautausdünstung nur eine Meinung hegen.

§. 8.

Uebt aber die Haut des menschlichen Körpers den zweiten Factor der Athmungsbewegungen, die Inhalation, aus?

Auch diese Frage, glaube ich, kann nur bejahend beantwortet werden. Schon das Verhalten der Haut im kindlichen Organismus giebt einen wichtigen Beweis. Hier zeigt die weiche, zarte, offene, mit sehr dünner Epidermis bedeckte Haut offenbar, dass sie eher als Communicationsweg mit der Aussenwelt, als zum Schutz und Einhüllungsmittel dienen soll. Und wirklich können wir wohl annehmen, dass das Hautorgan nach der Geburt, eben weil es den Einwirkungen des Lichtes, der Luft, der verschiedenen Temperaturen und den übrigen physischen Agentien am meisten ausgesetzt ist, mit der Aussenwelt in die stärkste Wechselverbindung tritt.

Bestimmt erhält mit der Geburt die, schon während des Fötuslebens im Uterus thätige, Resorptionskraft der Haut einen um so stärkeren und wichtigeren Charakter, als die Ausscheidung durch dieselbe gering ist, und das Kind nur das grosse Bedürfniss kennt, Aussendinge zu seiner Vervollkommnung sich anzueignen. Die Haut wird zweifelsohne Athmungsorgan, und unterstützt durch die in ihr erfolgende reichliche Aufnahme des Sauerstoffgases nicht nur die Function der

kleinen eingeengten Lungen, die ohnehin nur erst nach und nach, wegen der engen Brusthöhle, der sehr engen Luftröhre und ihrer weichen noch nicht verknorpelten Verästlungen, von der Luft durchdrungen und in etwas vergrössert werden, sondern entwickelt hierdurch zugleich einen bedeutenden Wärmegrad, der dem Kinde um so nothwendiger wird, als es durch die Geburt seiner stets gleich warmen Umgebungen beraubt und dem Einflusse einer wechselnden Temperatur ausgesetzt ist.

Mit dem Heranwachsen des Kindes und der zugleich fortgeschrittenen Entwickelung und Ausbildung der Lungen verliert die Hautrespiration an Stärke; allein wenn es einmal ausgemacht ist, dass Oxydation des Blutes in den Lungen ein wesentliches Erforderniss der Fortdauer des Lebens ist, so sieht man die Möglichkeit der längeren Fortdauer des Lebens nicht ein, wenn die inneren Respirationsorgane ursprünglich mangelten oder durch Vereiterung und andere Krankheiten zur Ausübung ihrer Function gänzlich unfähig zu seyn scheinen, als wenn man die Haut als Stellvertreterin der Lungen betrachtet, und annimmt, dass die Athmungsfunction der Haut während des Lebens unausgesetzt thätig ist.

Ueberdies wird ja das Vermögen der Haut, Luft zu absorbiren, durch die vielen von *Abernethy*, *Cruikshank*, *Autenrieth*, *Beddoes* u. A. angestellten Versuche mit Luftarten ausser allen Zweifel gesetzt, und würde *Beddoes* den Arm eines Negers durch oxydirt salzsaures Gas haben bleichen können; würde *Abernethy* den Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff und andere Gasarten, welche er unter mit Quecksilber gesperrten Glocken auf seine Hände einwirken liess, bedeutend vermindert gefunden haben; würden Gasarten, welche, direct auf die Lungen einwirkend, mehr oder minder verletzende

Wirkungen hervorbringen, dieselben Erscheinungen hervorrufen können, sobald sie nur auf die Haut angewendet werden; oder würden endlich viele Arzneimittel durch die Haut in Gas- und Dunstform so treffliche Wirkungen hervorbringen können, — wenn das Hautorgan des ausgebildeten menschlichen Körpers nicht Inhalationsvermögen besässe, nicht als Hülfsorgan der inneren Athmungswerkzeuge stets thätig wäre?

Selbst dass die Inhalation der Hautgefässe nicht dieselben Resultate hervorbringt, die wir auf die Athmungsbewegungen der Lungen folgen sehen; d. h. dass das in der Haut circulirende venöse Blut nicht oxydirt wird, giebt, so sehr es auch oberflächlich betrachtet scheinen möchte, noch keinen gültigen Grund, die Haut nicht als Athmungsorgan betrachten zu können. Die Bestimmung der Hautathmung giebt uns hierüber die bestimmteste Erklärung. Unzweifelbar möchte diese nämlich wohl darin bestehen, dass ein Theil des aus der Atmosphäre absorbirten Sauerstoffes zur Entbindung der thierischen Wärme verwandt wird, während der grösste Theil, an das Malpighische Schleimnetz tretend, die vollständige Ausscheidung des, durch Einwirkung des Lichtes sich entwickelnden, Kohlenstoffes bewirkt. Beide, Lungen- und Hautathmung bringen dieselben Resultate zu Wege; weil aber die Athmungsverrichtungen der Haut zu denen der Lungen im umgekehrten Verhältnisse stehen, d. h. wie in den Lungen die Inspiration, in der Haut aber die Exhalation die überwiegende Function ist, so beschränkt sich die Inspiration der Haut darauf, das Blut nur mittelbar, durch Entziehung einer bedeutenden Menge Kohlenstoff, zu oxydiren, während die Lungen das Blut unmittelbar, durch reelle Vermehrung des Sauerstoffgehaltes, oxygenisiren. Daher kommt es denn auch, dass der Oxydationsprocess in den Lungen um so kräftiger ist, je stärker das Inhalationsver-

mögen derselben sich ausspricht, und dass die Haut eine desto hellröthere Farbe annimmt, je grösser die Temperatur und Exhalation des Kohlenstoffes ist.

§. 9.

Die Haut ist daher bestimmt Athmungsorgan. Aber nicht allein als solches ist sie thätig, sondern indem sie, vermöge der ihr eigenthümlichen Einsaugungsthätigkeit, Stoffe vom geringsten bis zum grössten Grade der Flüssigkeit aus der sie umgebenden Aussenwelt sich anzueignen und dem Säftekreislaufe zuzuführen vermag, unterstützt sie die ernährenden Functionen, und wird diesen gleichfalls zum Hülfsorgane.

Auch hierbei bedarf es nur eines Blickes auf das Verhalten der Haut während des Fötuslebens, um über diese Hautfunctionen im Klaren zu seyn. Auf eine nur zu deutliche Weise spricht sich dieselbe im Leben des Fötus aus, und gegen die Continuität in allen Naturerscheinungen würde es daher streiten, wenn diese Hautthätigkeit mit der Geburt ihre Endschaft erreichen sollte.

Die von keiner derben Epidermis bedeckte Haut des Fötus nimmt bestimmt einen um so grösseren und thätigeren Antheil an seiner Ernährung, indem sie das umgebende Schafwasser in reichlicher Menge einsaugt und assimilirt, als die Einsaugung, bei der gewiss noch gar nicht oder doch nur sehr gering vorhandenen Aussonderung, während dieser Lebensperiode die einzige thätige Hautfunction seyn möchte. Aber dieser nur eben angedeutete Grund beweist nicht blos das Absorptionsvermögen der Haut. Eine Reihe höchst wichtiger Thatsachen giebt uns die unumstösslichsten Beweise ihrer stets thätigen Einsaugungskraft. —

§. 10.

Ich beginne meine Beweisführung über das Vermögen der äusseren allgemeinen Decken des menschli-

chen Körpers, Stoffe vom geringsten bis zum grössten Grade der Flüssigkeit aufzusaugen, und in den Säftekreislauf überzuführen, mit einer alten, allgemein bekannten sehr wichtigen Thatsache. Von jeher nämlich sind wir gewohnt, die Haut als eine der Hauptapplicationsflächen für Arzneimittel anzusehen, indem uns die Erfahrung gelehrt hat, dass, wo nicht alle, doch die verschiedenartigsten Arzneimittel, wenn auf die äusseren Decken angewandt, dieselben Wirkungen hervorbringen, als auf ihre innere Anwendung, auf die Verdauungswege entstehen. Bei vielen Arzneimitteln ist zwar die auf ihre äussere Anwendung folgende Wirkung langsamer und weniger merklich, bei anderen dagegen weit stärker und kräftiger, und zwar, wie es mir scheint, weil in der Haut die Repulsivkraft durch Irritabilitätsäusserung und durch verdünnende wegschwemmende Säfte weit geringer wie an jeder anderen Applicationsfläche, besonders aber im Darmkanale, ist.

In dieser uralten Erfahrung, auf welche sich bekanntlich die Lehre der Anatripsologie, Jatroliptik und der erst neuerdings von französischen Aerzten angewandten *Methodo emplastro-dermique* gründet, liegt meiner Ansicht nach der erste und Hauptbeweis für die Einsaugungskraft der Haut begründet. Wären es einzelne Mittel und vielleicht blos solche, denen wir eine specifische Wirkung auf das Nervensystem zuschreiben müssen, so wäre es vielleicht denkbar, dass, bei der von der Haut aus möglichen sehr starken und kräftigen Einwirkung auf das sensible System, die Hautnerven diejenigen Organe wären, vermöge welcher jene Mittel die analogen Wirkungen hervorbrächten; indessen schmeichle ich mir den Beweis mehr wie genügend zu führen, dass die von der Haut ausgehende Wirkung der auf dieselbe angewandten Arzneimittel auf wirkli-

cher Aufsaugung und Ueberführung in den Säftekreislauf beruhe.

Bevor ich jedoch zur Aufzählung der verschiedenen Gründe für diese Ansicht schreite, scheint es mir nicht überflüssig, einige der Hauptthatsachen über die analoge Wirkung äusserlich oder innerlich angewandter Arzneimittel anzuführen, und hier habe ich denn gefunden, dass aus der Classe der Metalle diese Wirkung besonders beim Quecksilber, Arsenik und Antimonium, schwächer bei dem Zink, Kupfer und Blei hervortritt. Fast alle Quecksilberpräparate, gleichviel ob durch den Mund genommen oder in die Haut eingerieben, äussern ihre specifische Wirkung auf das Drüsensystem, bewirken Speichelfluss, Zertheilung verhärteter Drüsen, heben syphilitische Zufälle u. s. w. Brechweinstein in kleinen Gaben, innerlich genommen, bewirkt verstärkte Ausdünstung, in etwas grösseren Ekel, in noch grösseren Erbrechen und Durchfall. Aeusserlich auf die Haut angewandt, bekam *Letsom* [1]) jedes Mal Neigung zum Erbrechen, vermehrte Ausdünstung und zuweilen Durchfall, *Brera* [2]) beobachtete nach Einreibungen dieses Mittels mit Speichel nicht nur dieselben Erscheinungen, sondern auch wirkliches Erbrechen. Aehnliche Wirkungen folgen auf die äusserliche oder innerliche Anwendung verschiedener Arsenikpräparate; uns genüge die Anführung der Beobachtung *Amatus Lusitanus* [3]), welcher die heftigsten inneren Leiden nach Einreibungen einer arsenikhaltigen Salbe entstehen sah, und *Scherwens* [4]), der durch Einreibung einer sehr geringen Quantität Arseniks vermehrten Urinab-

1) Mem. of the Medical Society of London. Tom. II. p. 386.
2) Anatripsologie, aus dem Italien. Wien 1800.
3) *Gmelin*, Apparat. medicam. Tom. I. pag. 252.
4) Mem. of the Medical Society a. a. O. pag. 394.

gang und Ekel erregte. — Blei erregt in grösseren Dosen innerlich genommen Schmerzen, Koliken, Verstopfung, Zittern der Glieder. Dieselben Zufälle entstanden bei äusserlicher anhaltender Anwendung [1]).

Die Laugensalze äussern äusserlich und innerlich dieselbe säurebrechende Kraft, wenigstens fand *Meier* [2]) aus eigener Erfahrung, dass Bäder aus Asche oder Weinsteinsalz ein eingewurzeltes Sodbrennen heben. — Die Mittelsalze kommen in ihren auflösenden, kühlenden, gelind abführenden Kräften überein. Der Salmiak z. B. äussert in sehr vielen Fällen dieselben wirksamen zertheilenden Kräfte auf der Oberfläche des Körpers als in dem Darm-Canale, und *Hunters* [3]) Erfahrungen zufolge erstreckt sich die analoge Wirkung der Mittelsalze bis auf die abführenden Eigenschaften, wenigstens bekamen mehrere Tagelöhner, die des Arbeitens mit nackten Füssen im Wasser gewohnt waren, starke Diarrhoen, als sie einige Zeit in einem mineralischen Brunnen mit nackten Füssen gearbeitet hatten.

Fette Oele haben innerlich und äusserlich erweichende, schlüpfrig machende, reizabhaltende besänftigende Wirkungen, und wie *Avicenna* Salbungen mit warmem Oele gegen Zuckungen und verschiedene Krämpfe, Bäder in demselben gegen Tetanus empfiehlt, eben so rühmen italienische Aerzte warme Oelbäder bei verschiedenen Koliken und Schmerzen. Eben so ist es von vielen ätherischen Oelen bekannt, dass ihre äussere Anwendung eine wo nicht kräftigere, doch heilsamere und für das Individuum weniger angreifende Wirkung hervorbringen. So folgte auf Einreibungen

1) *Schöpf* in *Hufelands* Journal. Bd. 5. S. 775.
2) De varia sodae indole. Erfurt 1792.
3) *Schöpf* a. a. O. S. 764.

des Castoröls Stuhlgang [1]), oder gingen auf eine Salbe aus diesem Oele, Rheinfarrenöle und Nervensalbe Würmer ab, ohne dass das Rheinfarrenöl zugleich seine drastische Wirkung geäussert hätte [2]); oder hob man durch Muscatöl in den Unterleib gerieben Erbrechen, löste durch Pfeffermünzöl Blähungen u. s. w.

Auch unter den scharfen und harzigen Mitteln giebt es eine grosse Menge, auf deren äussere Anwendung heftige und kräftige anologe Wirkungen folgen. So erregt z. B. nach *Haller* [3]) weisse Niesswurz auf den Unterleib gelegt Erbrechen, und heftiges Purgiren entsteht, werden die Füsse mit Abkochungen dieser oder der schwarzen Niesswurz gewaschen [4]). — Nach Sabadillsamen, welcher zur Tödtung des Ungeziefers auf den Kopf gestreut war, sah *Lentin* [5]) die heftigsten Krampfzufälle entstehen, und in den Bauch eingerieben erregt er Purgiren [6]). — Die reizenden Purgirmittel, wie das Saubrod, die Coloquinthen, das Scammonium, die Aloe, die Jalappe u. s. w. in Pflastergestalt oder Salbenform in die Magengegend aufgelegt oder eingerieben, äussern ihre Wirkung als solche [7]). — Canthariden äusserlich angewendet rufen sehr oft Harnstrenge hervor [8]); Scilla und rother Fingerhut in den Unterleib eingerieben bewirken verstärkten Harnab-

---

1) *Sömmerring*, de corp. humani fabr. Tom. V. p. 412.

2) *Schöpf* a. a. O. S. 772.

3) Historia stirpium Helvetiae indig. Tom. II. S. 97.

4) *Schöpf* a. a. O. S. 772 und 791.

5) Beobachtungen. S. 168.

6) *Lentin* a. a. O.

7) *Sömmerring* a. a. O.

8) *Schöpf* a. a. O.

gang [1]); letzterer und Zwiebeln bewirken ebenfalls verstärkten Stuhlgang [2]).

Unter den bittern, adstringirenden Mitteln zeichnet sich besonders die China durch die analogen Wirkungen aus. *Aubert* [3]) heilte mehrere sehr heftige Tertian- und Quartanfieber durch Einreibungen einer Salbe aus Chinapulver und Speichel, oder durch Waschungen mit Chinaabkochungen, ja ein junges Mädchen, welches gleich wie die Mutter an einem intermittirenden Fieber litt, jedoch keine Arzneimittel nehmen wollte, ward vom Fieber befreit, indem es die Mutter mit Chinatinctur äusserlich wusch, wodurch auch die Mutter genas [4]). *Lembert* und *Lesieur* [5]) entfernten vermittelst schwefelsauren Chinins, welches sie nach ihrer *Methode emplastro-dermique* auf Hautstellen anwandten, die vorher mit einem Spanischfliegenpflaster bedeckt gewesen waren, drei- und viertägige Fieber.

Von den Narkoticis zeichnet sich besonders das Opium durch die auf seine äussere Anwendung folgende Wirksamkeit aus. Krämpfe und Schmerzen sieht man durch dasselbe gehoben, aber auch Schlaf, Schwindel, Gefühl von Betrunkenheit, Uebelkeit, ohnmächtige Empfindungen, Zittern und Angst sah man auf den unvorsichtigen äusseren Gebrauch folgen [6]). — So sind ferner die heftigen Wirkungen des Tabaks bekannt. Zu einem Breie geknetet, für sich oder mit Essig, Branntwein und Kreuzwurzelblättern auf die

1) *Aubert*, Mém. de la Société d'émulat. 1797.
2) Derselbe a. a. O.
3) Derselbe.
4) *Chrestien*, de la methode jatroliptique. S. 174.
5) Archives générales de médic. 1824. *Gräfes* und *Walthers* Journ. f. Chir. Bd. VIII. S. 512.
6) *Schöpf* a. a. O. S. 770.

Magengegend gelegt, bewirkt er heftiges Erbrechen [1]). Waschungen von Tabaksblätteraufguss erregen Trunkenheit, Erbrechen und Purgiren [2]); Tabakspulver, auf den Kopf gestreut, Schwindel, Erbrechen und Krämpfe [3]). —

Doch genug der Thatsachen. — Ich wende mich lieber zur Aufzählung der Gründe, nach welchen wir die Wirkung der äusserlich angewandten Arzneimittel grösstentheils in der von den Hautgefässen ausgeübten Einsaugung zu suchen haben. Bei manchen Mitteln, besonders den auf das sensible System besonders einwirkenden, wäre es freilich wohl denkbar, dass die Wirkung dieser Mittel nicht sowohl auf wirklicher Aufsaugung und Ueberführung in den Säftekreislauf beruhe, sondern dass bei dem polaren Verhalten oder dem antagonistischen Gegensatze der Haut zu den inneren Organen, und bei dem grossen Reichthume der Haut an Nervenfädchen, die Wirkungen der Mittel symphatisch, antagonistisch oder durch directe Einwirkung auf das sensible System hervorgerufen würden. Gern gebe ich zu, dass die Wirkung der specifischen Hautreize, wie der rothmachenden und blasenziehenden Mittel, durch die in der Haut erregte künstliche Krankheit, wegen des innigen Zusammenhanges und engen Verkehrs der Haut mit den inneren secernirenden Organen, gefahrdrohende Absonderungen zu beschränken oder überhaupt primaire innere Leiden abzuleiten vermag, und ferner lässt es sich wohl nicht läugnen, dass die Wirkung mehrerer anderer Mittel, wie der Cataplasmen, Kräutersäcke und ähnlicher wohl hauptsächlich durch ihre Einwirkung auf die Hautnerven

1) *Schöpf* a. a. O. S. 770.
2) *Duncan*, Medic. Commentar. Dec. II. Vol. I. Sect. II.
3) Miscell. nat. curiosor. Dec. II. ann. IV. S. 46.

hervorgebracht wird; — indessen müssen wir bei dem grössten Theile der von der Haut aus wirksamen Arzneimittel ihre Wirksamkeit dem Einsaugungsvermögen der Haut zuschreiben.

Denn abgesehen von den in neueren Zeiten über die Gifte und andere sehr heftig auf die thierischen Organismen einwirkende Mittel gemachten Erfahrungen, nach welchen es mehr als höchst wahrscheinlich ist, dass die unmittelbare Einwirkung jener Stoffe die Reizbarkeit der Nerven topisch zwar zu erhöhen oder herabzustimmen vermag, nie aber aus dieser Einwirkung verderbliche Folgen für den ganzen Organismus hervorgehen, und es daher wider alle Einheit in den Erscheinungen des sensiblen Lebens stritte, wenn die Nervenendchen der Haut mehr als topisch von den mit ihnen in directe oder indirecte Berührung gebrachten Arzneimittel afficirt werden sollten, so dürfen wir die eben so wichtige als unumstössliche Thatsache nicht aus den Augen verlieren, dass nämlich die Wirkung aller Arzneimittel, die mechanisch wirkenden ausgenommen, erst dann eintritt, wenn sie in die Organe des Blutkreislaufes übergeführt sind, und das Blut auf eine, in den meisten Fällen freilich unbemerkbare Weise umgestimmt und verändert haben. Zum Belege dieser Behauptung erinnere ich nur an die vielfachen Erfahrungen über die weit schnellere und kräftigere, so wie nach weit geringeren Dosen wie vom Darmcanale aus erfolgende Wirkung unmittelbar in die Blutadern eingespritzter Arzneimittel, oder an die nicht minder schnelle und kräftige Wirkung sehr vieler Arzneimittel, werden solche in Wunden, an blutenden Stellen angewendet [1]). Besonders diese letztere Thatsache

1) Vergl. meine Abhandl. über die Einsaugungskraft der Venen. Hannover 1825. §. 15. u. f.

giebt, meinem Ermessen nach, einen unumstösslichen Beweis für die Wahrheit obiger Behauptung. Denn würden wir wohl die bereits eingetretene Wirkung sehr heftiger, auf Wundflächen angewandter Mittel durch Aufsetzen eines Schröpfkopfes auf die Wundstelle unterdrücken können, wenn wir nicht dadurch die Saugkraft der Gefässe lähmend, jenen ferneren zum Eintreten der völligen Wirkung nothwendigen Uebertritt des Mittels in den Säftekreislauf hinderten [1]).

Diese angeführten Gründe würden daher schon zu einem hinlänglichen Beweise dienen, dass Mittel, die, auf die Haut angewendet, ihre gewöhnliche Wirkung hervorbringen, nothwendiger Weise von den einsaugenden Gefässen der Haut aufgenommen und in den Blutkreislauf übergeführt seyn müssen; aber noch mehr, zahlreiche Beobachtungen, aus denen hervorgeht, dass auf die Haut angewandte Mittel im Blute und anderen Säften des Körpers gefunden werden, geben uns den Glauben in die Hand, dass die Haut Einsaugungsvermögen besitzt.

Bekannt sind in dieser Hinsicht die vielfachen Erfahrungen über das Vorhandenseyn des äusserlich angewandten Quecksilbers in der Milch [2]), dem Speichel [3]), dem Blute [4]) und dem Harne [5]). Bekannt ist es, dass Terpentinöl, in die Hand eingerieben, dem Harne einen Veilchengeruch mittheilt; Moschus, in Fussbädern genommen, auf der Zunge schmeckt [6]);

1) *Barry*, über die Wirkung des Schröpfkopfes u. s. w. von mir mitgetheilt in *Horns* Archiv Jahrg. 1827. April. Mai.

2) *Bloch*, medic. Bemerk. 1774. S. 163. — *Blumenbach*, med. Bibl. Bd. 2. S. 45.

3) *Autenrieths* Physiol. §. 551.

4) *Autenrieth* und *Zeller* in *Reils* Archiv. Bd. VIII.

5) *Cantu* in Annal. de Chimie. Tome XXVII. S. 335.

6) *Sömmerring* am angeführten Orte.

Campher und Phospher angewendet in die Lungenausdünstung übergeht[1]); verdünnte Schwefelsäure, in die Weichen eingerieben, in den Muskeln, dem Harne und den Darm-Excrementen durch Reaction sich zu erkennen giebt; salpetersaurer Baryt, blausaures Kali, Rhabarber, Färberröthe u. s. w., äusserlich angewendet, im Blute, dem Harne und anderen Säften und Organen erkannt werden.

Die Wirkung des grössten Theiles der Arzneimittel von der Haut aus beruht daher bestimmt auf wirklicher Aufsaugung und Ueberführung in den Kreislauf der Säfte, und auffallen kann es nur, wie mehrere Physiologen, namentlich *Magendie* und *Seguin*, denen diese Erfahrungen keinesweges unbekannt seyn können, die Wirkung der Mittel an ihre reizenden Eigenschaften oder an den Zustand der Hautfläche knüpfen, d. h. die einsaugende Thätigkeit der Haut nur dann wirksam werden lassen, wenn entweder die angewendeten Mittel chemisch eingreifende, die Oberhaut zerstörende Eigenschaften besitzen, oder die Haut verwundet, excoriirt oder ihrer Epidermis beraubt ist. Ich werde weiter unten Gelegenheit haben, das Irrthümliche dieser Ansicht zu zeigen, weshalb ich in Aufzählung der für das Einsaugungsvermögen der Haut sprechenden Thatsachen fortfahre.

§. 11.

Einen zweiten Beweis für die eben angeführte Hautfunction finde ich nämlich in der häufig gemachten und leicht zu machenden Beobachtung, dass wir in feuchten Klimaten oder bei nasser Witterung weit weniger dursten, und bei wenigem Getränke dennoch

---

1) *Magendie* Physiol. Bd. 2.

2) *Lehkuchner*, Dissert. utrum per viventium adhuc animal. membr. materiae — — permeare queant? Tübingae 1819.

häufiger und mehr uriniren, wie bei heiterer trockener Luft und reichlich genossenem Getränke. Ja dieser Einfluss des feuchten Klimas auf den Bedarf an Wasser ist in manchen Gegenden so stark, dass, wie z. B. auf Jamaica, die Kühe deshalb nicht zur Tränke geführt zu werden brauchen.

Die Auffindung der Ursachen dieser Erscheinung kann nicht schwer fallen. Es wäre möglich, dass der verminderte Durst und die in der Regel vermehrte Harnabsonderung darin begründet liege, dass wegen der feuchten und schwereren Luft die Ausdünstung geringer wie bei heiterer und trockener Luft wäre, mithin ein grosser Theil der Ausdünstungsmaterie im Körper verhalten würde, welche ihrer wässrigen Natur wegen theils den natürlichen Durst vermindern, theils aber wegen der zwischen der Haut und den Nieren bestehenden Relation in diesen eine verstärkte Secretion hervorrufe.

Die Möglichkeit dieser Erklärungsart will ich nicht bestreiten; besonders wenn wir dabei zugleich die Frage berücksichtigen, welchen Antheil die Lungeneinsaugung an diesen Erscheinungen nehme; und hier muss ich gestehen, dass ich den Einfluss beider, der unterdrückten oder verminderten Hautausdünstung wie der Lungeneinsaugung, keineswegs verkenne, sie jedoch nicht als die einzigen Ursachen jener Erscheinungen ansehen kann.

Vermag auch Unterdrückung oder Schwächung der Hautperspiration bestimmt auf die Verminderung des natürlichen Durstes und die Vermehrung der Urinausleerung zu wirken, wie dieses unter anderen die Beispiele der Menschen lehren, welche bei wenigem Getränke wenig dursten, weil sie gering transpiriren, oder, obgleich starke Trinker, wenig uriniren, weil sie stark transpiriren; und ist es zugleich höchst wahrscheinlich,

dass bei feuchter Witterung die Hautausdünstung schwächer als bei heiterer und trockener Luft ist, so widerlegen doch zu gewichtige Thatsachen die Ansicht, der Zurückhaltung der Ausdünstungmaterie das Entstehen dieser Erscheinungen zuschreiben zu müssen. Die Beispiele der Menschen schon, welche bei feuchter Witterung in die heftigste Transpiration sich hineinarbeiten und dennoch nicht dursten und mehr wie gewöhnlich uriniren, führen einen nicht unwichtigen Gegenbeweis. Wollte man aber dennoch zweifeln, so muss jeder Zweifel durch die Beobachtungen schwinden, dass Menschen, ohne Nahrung durch den Mund eingenommen zu haben, durch den Aufenthalt in feuchter Luft eine Gewichtszunahme des Körpers erfuhren. Ich erinnere nur an die von *Cruikshank* [1]) angeführte Beobachtung *Fontanas*, welcher nach einem zweistündigen Spaziergange in feuchter Luft seinen Körper um einige Unzen schwerer geworden fand, obgleich ein Abführungsmittel unterdess gewirkt hatte. In diesem Falle könnte man die Gewichtszunahme der Feuchtigkeit vielleicht zuschreiben, welche die Kleidungsstücke *Fontanas* aufgenommen hatten; allein dieser Grund fällt bei der von *Home* [2]) gemachten Beobachtung und dem von *Watson* [3]) erzählten Falle ganz weg. *Home* fühlte sich nämlich früh Morgens schwerer als Abends zuvor, obgleich er die ganze Nacht ausgedunstet und nicht das geringste, weder durch den Mund noch auf sonst eine Art zu sich genommen hatte. Und so fand auch *Watson*, dass ein Knabe, den man fast verhungern liess, um ihn als Jockei bei einem Pferderennen anzuwenden, am Tage des Rennens und eine Stunde

1) Geschichte und Beschreibung der Saugadern. S. 96.
2) *Cruikshank* ebendaselbst.
3) Chemical Essays. Vol. III. §. 101.

später gewogen, in dieser Zeit 30 Unzen an Gewicht zugenommen hatte, obgleich ihm nur ein Glas Wein gereicht worden war.

§. 12.

Es leuchtet daher ein, dass Unterdrückung oder Minderung der Hautperspiration die angegebenen Erscheinungen nicht bewirken kann, und eben so wenig kann nun auch in der Lungeneinsaugung ihre Ursache liegen. Der Einfluss dieser darf zwar, wie ich bereits erwähnte, bei diesen Erscheinungen nicht ganz vergessen werden; allein dieser Lungenthätigkeit das Entstehen dieser, oder wohl gar, wie *Rousseau*[1]) behauptet, aller für die Hautaufsaugung sprechenden Erscheinungen zuschreiben zu wollen, würde eben so unrichtig seyn, als ihre Mitwirkung gänzlich zu läugnen.

Die Lungen sind nämlich nicht bloss luftathmende, sondern auch einsaugend thätige Organe, und bestimmt athmen wir bei nasser und feuchter Witterung mit der Luft eine Menge dieser beigemischter wässriger Partikeln ein, welche beim Ausathmen theils in derselben Menge nicht wieder ausgestossen werden, theils und besonders aber dadurch, dass sie, einen Theil des eingeathmeten Oxygens gebunden haltend, die Verbindung desselben mit dem Hydrogen des Blutes verhindern und das Ausstossen dieses Gases unterdrücken, die Menge der wässrigen Bestandtheile vermehren müssen. Ich gebe daher gern zu, dass die stets thätige Lungeneinsaugung unter diesen Umständen einen sehr grossen Einfluss auf die berührten Erscheinungen, Verminderung des natürlichen Durstes, Vermehrung der Urinausleerung und Gewichtszunahme des Körpers ha-

1) *Reils* Archiv. Bd. VIII.

ben kann, und eben so würde ich gegen *Rousseaus* Ansicht nichts zu erinnern haben, wenn diese auf die Behauptung sich beschränkte, dass durch das Einathmen der Luft, in welcher riechbare, flüchtige Stoffe unserm Körper eingerieben werden, die Erscheinungen der Einsaugung stärker hervortreten würden, weil die Lungeneinsaugung zugleich mit in Thätigkeit gesetzt sey; — allein jene Erscheinungen ohne Mitwirkung der Hauteinsaugung geschehen zu lassen, halte ich für eben so unwahr als *Rousseaus* paradoxe Meinung, der Haut überhaupt das Aufsaugungsvermögen abzusprechen.

Rousseau glaubt zwar durch die Resultate mehrerer Versuche, nach welchen er den specifischen Geruch des in die Hände oder die Arme eingeriebenen Terpentinöls nur dann in dem Harne beobachtet haben will, wenn er zugleich die Luft des Locales einathmete, in welchem die Einreibung geschah, diesen Geruch aber im Harne und der Lungenausdünstung vergeblich suchte, sobald er durch ein Mund und Nase umschliessendes Rohr eine reine, von den riechbaren Effluvien des Terpentinöls nicht verunreinigte Luft einathmete; — glaubt durch diese Resultate seine paradoxe Meinung bestätigen zu können; allein abgesehen davon, dass sie mit den vielen unläugbaren Thatsachen einer stets thätigen Hautaufsaugung in offenbarem Widerspruche steht, so besitzen wir selbst eine Reihe directer Versuche, welche die entgegengesetzten Resultate geben.

Brudner Stuart [1]) z. B. athmete durch ein Mund und Nasenöffnungen eng umschliessendes Rohr die Luft eines anderen Zimmers, als dessen, in welchem er sich befand, liess sich darauf Knoblauchpflaster unter die

1) *Meckels* Archiv f. Physiol. Bd. 1. S. 151.

Achseln und an die innere Seite der Schenkel legen, und fand, dass sein Athem nach $\frac{5}{4}$ Stunden nicht nur einen unangenehmen, nach 2 Stunden seine Umgebungen stark belästigenden Knoblauchsgeruch erhielt, sondern dass auch der nach der fünften und funfzehnten Stunde gelassene Harn durch einen eigenen unangenehmen Geruch sich auszeichnete.

Auch meine zur Prüfung der *Rousseau*'schen Hypothese angestellten Versuche gaben mir keinesweges für dieselbe günstige Resultate, sondern bewiesen nur so viel, dass, wie ich bereits erwähnte, die Erscheinungen der Hautaufsaugung verstärkt werden, sobald die Lungeneinsaugung mit in Thätigkeit gesetzt wird, oder in Beziehung auf *Rousseaus* Versuche, dass das Erscheinen der auf die Haut angewandten Riechstoffe in verschiedenen Organen stärker hervortritt, wenn wir eine mit den riechbaren Effluvien des eingeriebenen Riechstoffes imprägnirte Luft einathmen, als wenn dieses der Fall nicht ist.

Erster Versuch.

Zu einem Handbade wurden eine Drachme blausaures Kali, zwei Drachmen Salpeter und einige Gran Moschus gesetzt. Die Temperatur des Bades stand auf 20—22° R, und 45 Minuten wurden beide Arme bis an die Elnbogen in das Wasser eingetaucht erhalten. Nach Entfernung des Gefässes, in welchem das Bad enthalten gewesen, und nach Oeffnung von Thüren und Fenstern, um die Luft des Zimmers so viel wie möglich zu erneuern, trat sehr deutlich der Moschusgeruch in meiner Lungenausdünstung hervor. Unmittelbar und am Ende der ersten, fünften und dreizehnten Stunde nach dem Bade fand Ausleerung des Harnes Statt, von welchem der nach der ersten Stunde gelassene einen schwachen moschusartigen Geruch ausstiess. Von jedem Harne wurde eine Portion zur Un-

tersuchung auf blausaures Kali, die anderen auf Salpeter verwendet. Jenes liess sich sehr deutlich durch die chemischen Reagentien erkennen, dieser dagegen trat nicht hervor, insofern das angewendete Verfahren, Papier mehrmals mit dem Harne zu tränken, darauf zu verbrennen und hierbei keine knisternde, verpuffende Flamme zu bemerken, als Beweis der Nichtanwesenheit des Salpeters im Harne gelten kann.

Zweiter Versuch.

Derselbe Versuch ward wiederholt, jedoch mit der Abänderung, dass Nase und Mund mit einem engumschliessenden, zum Fenster hinausführenden Rohre umgeben wurden, ehe das Badegefäss in das Zimmer gebracht wurde. Dennoch fand sich die Lungenausdünstung bei Endigung des Versuches mit dem Moschusgeruche, obgleich bedeutend schwächer wie in dem vorigen Versuche imprägnirt, dagegen aber ward er in dem kurz nach dem Versuche gelassenen Harne nicht bemerkt. Das blausaure Kali trat auf die bestimmteste Weise in demselben hervor. Die Untersuchung auf Salpeter gab dieselben Resultate wie im vorigen Versuche.

Dritter Versuch.

Die nochmalige Wiederholung dieses Versuches gab dieselben Resultate. Sechs Stunden nach Beendigung des Versuches bemerkten Unbefangene in meiner Lungenausdünstung einen eigenthümlichen moschusartigen Geruch. Der Wahrheit zu Ehren darf ich jedoch nicht vergessen, dass ich im Bade die Hände stark gerieben, und auch die Vorsichtsmaassregeln in dem Maasse, wie im vorigen Versuche, nicht angewendet hatte.

Vierter Versuch.

Dieses Umstandes wegen wurde daher eine nochmalige Wiederholung dieses Versuches für nöthig er-

achtet, alle nur mögliche Vorsichtsmaassregeln angewendet, und noch längere Zeit nach beendetem Versuche durch das Rohr geathmet. Die Resultate blieben jedoch dieselben, nur war der moschusartige Geruch meiner Lungenausdünstung geringer wie im vorigen Versuche, und verlor sich auch schneller.

Fünfter Versuch.

Nachdem Nase und Mundöffnung mit dem Rohre umschlossen waren, steckte ich beide Arme bis an die Elnbogen in ein Handbad, das mit einer starken Rhabarberabkochung versetzt war, und liess mir in die Haut der Unterschenkel Opodeldoc einreiben. 75 Minuten verharrte ich im Bade, und schon nach 15 Minuten nahm meine Lungenausdünstung einen deutlichen Camphergeruch an, der während der Zeit des Versuches an Stärke zunahm, und noch sechs Stunden nach Beendigung desselben, obwohl schwach, zu bemerken war. Der kurze Zeit und drei Stunden nach dem Versuche gelassene Harn nahm durch Zusatz von Kalilösung eine schwachbraunrothe Farbe an, die ich nur dem in ihn übergegangenen Rhabarber zuschreiben kann, da dieser Zusatz zu dem vor dem Bade gelassenen Harne diese Farbenveränderung nicht hervorbrachte. Ob Campher in den Harn übergegangen war, wage ich mit Bestimmtheit nicht zu entscheiden, wenn gleich der nach dem Versuche gelassene Harn sich wesentlich durch seinen Geruch von dem vor dem Versuche gelassenen zu unterscheiden schien.

§. 13.

Ein anderer Beweis für die Einsaugungsthätigkeit der Haut gründet sich auf die eben nicht seltenen Beobachtungen einer die Menge der genossenen Getränke bei Weitem übersteigenden Harnausleerung. *Dolaeus* [1])

1) *Knebel*, Material. zur theoret. u. pract. Heilk. B. 1. S. 222.

beobachtete z. B. einen Menschen, der am Abend ein Viertelmaass Obstwein genossen hatte und in der Nacht drei Maass Urin liess. *Livizan*[1]) kannte eine Nonne, welche, obgleich von dem heftigsten Durste geplagt, einen Abscheu gegen alle Getränke hatte, täglich nur zwei Pfund Nahrung zu sich nahm und eben so viel durch den Stuhl verlor, dennoch aber 97 Tage täglich 43 Pfund Harn liess. *Baratti*[2]) erzählt die Geschichte einer anderen Nonne, die ebenfalls, wenige oder gar keine Getränke geniessend, in 93 Tagen 3674 Pfund urinirte. *Fothergill*[3]) sah einen Kranken, welcher in 24 Stunden, 4 Pinten trinkend, 6 Pinten harnte. *Frank*[4]) beobachtete ein Mädchen, das bei 7 Pfund fester und flüssiger Nahrung 36 Pinten harnte.

Es darf zwar bei diesen Fällen, deren die medicinischen Observatoren eine grosse Menge enthalten, nicht vergessen werden, dass die Menschen, bei denen man diese Beobachtungen anstellte, an der Harnruhr litten, deren Hauptsymptom bekanntlich in einer quantitativ und qualitativ veränderten Harnsecretion besteht. Es darf ferner nicht vergessen werden, dass, so gross der Einfluss der geminderten Hautausdünstung und der stets thätigen Lungeneinsaugung seyn mag, *Homes*[5]) Meinung, den Grund dieser, zu dem genossenen Getränke in keinem Verhältnisse stehenden, Harnausleerung nicht sowohl in jenen beiden Functionen als in der Colliquation der festen Theile suchen zu müssen, sehr vieles für sich hat. Allein leidet es gleichwohl keinen Zweifel, die Harnruhr als eine Productions- und

1) *Reils* Fieberlehre. B. IV. S. 511.
2) Morgagni de sedibus et causis morb. Epist. XLI.
3) Collect. of the medical and philos. Works. Lond. 1781.
4) Epitome. Tom. IV. S. 44.
5) *Knebel* a. a. O. S. 284.

Assimilationskrankheit betrachten zu müssen, und lässt sich ebenfalls nicht läugnen, dass die Colliquescenz der festen Theile wegen der fehlerhaften Assimilation und der damit verbundenen Aussonderung in den Nieren entstehe; — so müsste, um *Homes* Meinung als richtig gelten lassen zu können, der nach Abzug der genossenen Nahrungsmittel und des Verlustes durch den Stuhl sich ergebende Harnüberschuss mit der Abnahme der Kräfte und der Schwere des Körpers im directesten Verhältnisse stehen [1]). Es könnten deshalb Harnruhrkranke auf keinen Fall mehr Harn lassen, als ihr Gewicht beträgt, und dennoch fehlt es uns nicht an Beobachtungen, wo die Menge des Harnes das Gewicht des Körpers binnen Kurzem bei Weitem überstieg, wie z. B. bei jenem Mailändischen Mädchen, welches bei einem Körpergewichte von 100 Pfunden binnen 64 Tagen 1470 Pfund Harn gelassen hatte [2]), und wenn auch diese Beobachtungen seltener als jene sind, in welchen die Harnmenge in ungefährem Verhältnisse zu dem genossenen Getränke stand [3]), so lassen sich diese Beobachtungen, meiner Ueberzeugung nach, auf keine andere Weise als durch die Thätigkeit der Lungen und Hauteinsaugung genügend erklären.

Die Haut ist zwar in den meisten Fällen trocken, hart, rauh, schuppig und oft heiss, und scheint dieser Zustand *Retherfords* [4]) Meinung, die Haut sey bei der Erzeugung des Wassers ganz unthätig, sondern dieses würde in den Lungen von dem Wasserstoffe des Blu-

---

1) *Reils* Fieberlehre. Bd. III. S. 516.

2) *Cruczwieser*, de cognoscendo et curando diabete. Hal. 1794. S. 11.

3) *Rollo*, on Diabetes. S. 301.

4) *Rollo* a. a. O. S. 150.

tes und dem Sauerstoffe der Luft gebildet, das Wort zu reden. Da jedoch *Homes* [1]) Versuche bewiesen, dass die Haut trotz dieses Verhaltens weder in ihrer Ausdünstungs- noch Einsaugungsthätigkeit gestört, und jene Nachmittags, diese Vormittags am stärksten ist, so, glaube ich, steht der pathologische Zustand der Haut keineswegs mit dem ihr von mir zugeschriebenen Einflusse bei dem Entstehen der erwähnten Erscheinungen bei Harnruhrkranken im Widerspruche.

§. 14.

Die Wirkungen der Bäder sprechen nicht minder für die Absorptionsthätigkeit der Haut. Ich erinnere nur an die eben nicht selten beobachteten Fälle, wo Menschen durch Anlegung nasser Kleidungsstücke, oder durch Bäder, nicht nur sich erfrischt, sondern auch ihren lebhaften Durst gestillt fühlten. *Basilowitsch* [2]) erwähnt z. B. die Geschichte eines schiffbrüchigen Seefahrers, welcher, nebst mehreren Gefährten an eine wüste Insel verschlagen, durch tägliche Bäder und öftere Waschungen mit Seewasser dem furchtbaren Durstode entging. Ich verweise auf die Beobachtungen, wo Menschen, die keine Nahrung durch den Schlund herabzubringen vermochten, durch Bäder und Waschungen mit nahrhaften Substanzen, wie Fleischbrühe, Milch, Hafergrütze, Wein und dergleichen lange Zeit am Leben erhalten wurden. *Cruikshank* [3]) sah z. B., dass ein Kranker, der, wegen einer Zusammenziehung im Schlunde zu schlucken unvermögend und vom heftigsten Durste geplagt, nach dem Gebrauche lauer Bäder nicht nur seinen Durst verlor, sondern dass sich

1) Klinische Versuche. S. 348.
2) Descript. physiol. syst. absorb. Argent. 1791. S. 61.
3) A. a. O. S. 96.
4) Ueber die Wirkung des kalten Wassers. S. 266.

auch die vorher stockende Harnausleerung wieder herstellte. Einen ähnlichen Fall beobachtete *Currie* [4]), und so hatte auch *Van Mons* einen Kranken zu behandeln, der, an der Kehle verwundet, nicht zu schlucken vermochte und dennoch durch Schwämme, welche in Fleischbrühe getaucht waren und an verschiedene Stellen des Körpers aufgelegt wurden, am Leben erhalten wurde.

Es wäre vielleicht denkbar, dass die eben erwähnten Erscheinungen weniger das Resultat einer wirklichen Aufsaugung durch die Haut und Zuführung neuer Alimentarstoffe zum Blute, als vielmehr einer von den Hautnerven ausgehenden allgemeinen Reizung des Nervensystems wären. Jedoch abgesehen davon, dass jene Substanzen, das kalte Wasser und der Wein ausgenommen, die Receptivität der Nerven direct weder zu erhöhen noch herabzustimmen vermögen, so bleibt es dennoch, selbst bei zugegebener Einwirkungsfähigkeit auf die Nerven, meiner Ansicht nach, eine geschraubte Erklärung, in dieser directen Einwirkung jene Erscheinungen begründet zu finden. Eine weit naturgemässere Erklärung finde ich in der Ansicht, dass Bäder und Waschungen mit Wasser und anderen Substanzen deshalb den Körper zu ernähren und das menschliche Leben auf längere oder kürzere Zeit zu fristen im Stande sind, weil durch die einsaugende Thätigkeit der Hautgefässe die auf die Oberfläche angebrachten nährenden Substanzen aufgesaugt und als neue Alimentarstoffe dem Kreislaufe des Blutes zugeführt werden.

§. 15.

Nicht minder spricht die nach jedem Bade in der Regel vermehrte Urinexcretion für die Absorptionsthätigkeit der Haut. Auch hier wäre es möglich, dass, würde der vermehrte Harnabgang nur nach dem Gebrauche kalter Bäder beobachtet, die Ursache dessel-

ben nicht sowohl in reeller Aufsaugung des Badewassers, als darin begründet liege, dass durch die Kälte eine Zusammenziehung in den Endigungen der aushauchenden Gefässe hervorgebracht, in diesen deshalb die Ausdünstungsmaterie verhalten, und diese späterhin von den Nieren ausgeschieden würde. Es würden demnach die Nieren, wegen der zwischen ihnen und der Haut bestehenden Sympathie, als vicariirende Organe für die Haut thätig werden, und der unter diesen Umständen mehr als gewöhnlich gelassene Harn weiter nichts, als die in den Nieren abgesetzte unterdrückte Hautausdünstungsmaterie seyn.

Da dieser vermehrte Urinabgang jedoch nicht allein bei kalten Bädern, sondern bei allen, besonders laulichen Bädern hervortritt, und da nach Bädern, welche die Temperatur des Körpers keinesweges überschreiten, Kleidungsstücke, Ringe und andere Dinge, die dem Körper vor dem Bade genau anpassten, oftmals zu enge werden, diese Erscheinung aber der durch das Bad gesteigerten Wärme nicht zugeschrieben werden kann, indem alle diesen Zustand gewöhnlich begleitenden Symptome, wie Röthe des Gesichtes, Auftreibung der Venen, Schnelle des Pulses u. s. w. mangeln; — so lassen sich, meiner Ansicht nach, diese Erscheinungen nicht anders genügend erklären, als dass wir eine thätige Einsaugung des Badewassers durch die Haut annehmen. Man denke an das *Malpighi*sche Gefässgewebe, man nehme nur die geringste Ausdehnung dieser Gefässe durch Aufnahme des Badewassers, oder mit *Marcard*[1]) einen Absatz, der, wegen ihrer Menge nicht so schnell aufsaugbaren, Flüssigkeit in die Zwischenräume des Zellgewebes an, und die Folge wird nicht allein eine bedeutende Vergrösserung der

1) Ueber die Natur und den Gebrauch der Bader. S. 254.

Peripherie seyn, sondern es muss zugleich stärkerer Andrang zu den Nieren entstehen, dass beide Erscheinungen in dieser Annahme ihre vollste und bündigste Erklärung finden.

§. 16.

Wie liesse sich überdies, ohne Absorptionskraft der Haut, die Wirkung der Mineralbäder erklären?

Ich gebe gern zu, dass es die Wirkungskraft der einsaugenden Hautthätigkeit zu hoch stellen hiesse, wollten wir durch dieselbe den trefflichen Einfluss warmer Wasserbäder auf die Minderung des Pulses bei fieberhaften Krankheiten, oder die Minderung des Fieberanfalles selbst, die Milderung des Schmerzes, die Beruhigung und Hebung krampfhafter Zufälle u. s. w.; oder die treffliche Wirkung der kalten Bäder bei allgemeiner Schwäche des Körpers und des Nervensystems, bei Hypochondrie, Herzklopfen, Congestionen, hitzigen Ausschlagskrankheiten erklären. Diesen Wirkungen der Bäder liegen ganz andere Ursachen zum Grunde, welche, wenn auch noch unbekannt, bestimmt vom Nervensysteme ausgehen. Ich halte mich ferner überzeugt, dass die treffliche Wirkung der Mineralbäder zum Theil in dem allgemeinen Einflusse der Bäder auf den Körper begründet liege, glaube mich aber von der Wahrheit nicht zu entfernen, wenn ich die Hauptwirkung der Mineralbäder aus den aus den Bädern durch die einsaugende Hautthätigkeit in den Kreislauf der Säfte übergegangenen Salzen, Oxyden und Luftarten erkläre.

Um diese Behauptung als richtig gelten lassen zu können, bedarf es zwar des Beweises, dass die einsaugenden Gefässe wirklich jene Stoffe in sich aufnehmen; allein schon von vorn herein können wir diese Ueberzeugung hegen, weil, wenn die Wirkung der Bäder lediglich auf ihrem allgemeinen Einflusse beruhte,

wir in allen Krankheiten mit gewöhnlichen Wasserbädern ausreichen, der Mineralbäder nie bedürftig seyn und überdies nie finden würden, dass die einzelnen Arten der letzteren gegen bestimmte Krankheiten die souverainsten Heilmittel sind, während auf ihre Anwendung bei anderen Krankheitsformen nur Verschlimmerung aller Symptome eintritt. Doch nicht dieser wichtige Grund beweist allein die Richtigkeit meiner Ansicht; eine Menge Beobachtungen, nach denen die in den Bädern enthaltenen Substanzen theils in verschiedenen Organen des Körpers nachgewiesen sind, oder die anderentheils auf den Körper dieselbe Wirkung, wie vom Darmcanale, ausübten, beweisen dieselbe mehr als hinlänglich.

Bradner Stuart[1]) nahm z. B. mehrmals Bäder von Färberröthe, die, bei einer Temperatur von 34° der Atmosphäre, 82—90° Fahr. warm waren, urinirte nach 1, 3, 8, 15, 18, 26 und 37 Stunden und fand seinen Harn beim zweiten, dritten, vierten und fünften Male dunkler als Madeira gefärbt, und durch Zusatz einer kohlensauren Kalilösung eine lebhafte rothe Farbe annehmend. Diese Farbenveränderung konnte nur von der in den Harn übergegangenen Färberröthe herrühren, weil ganz dieselbe Farbenveränderung entstand, als er zu seinem vor dem Bade gelassenen Harne Färberröthe-Aufguss und Kalilösung zusetzte, oder letztere beide für sich mischte. Dieselben Resultate erhielt *Bradner* nach Bädern mit Rhabarber und Curcumeabkochung, und auch *Sewall*[2]) beobachtete eine ähnliche Farbenveränderung des Harnes nach Hand- und Fussbädern, die aus Abkochungen von Färberröthe und Rhabarber bestanden. So hat man ferner beobachtet,

1) *Meckels* Archiv a. a. O.
2) Daselbst. Bd. II. S. 146.

dass Tagelöhner, welche mehrere Stunden in Salzwasser stehen mussten, heftige Durchfälle bekamen [1]); oder dass Fussbäder von weisser Niesswurz öfteren Stuhlgang [2]), von Tabak Diarrhöen und Erbrechen erregten [3]). Bekannt sind die trefflichen Wirkungen der Sublimatbäder, welche Salivation, Drüsenanschwellungen, kurz alle Symptome, die der inneren Anwendung dieses Mittels zu folgen pflegen, erregen. Bekannt ist es, dass nach salpetersalzsauren Bädern der Harn eine entschieden saure Beschaffenheit bekommt [4]); oder dass Menschen nach dem Gebrauche von Schwefelbädern gelbe Nägel, und wochenlang eine nach Schwefelwasserstoff riechende Lungen- und Hautausdünstung bekommen; oder dass nach dem Gebrauche von Eisenbädern die Excremente täglich dunkler gefärbt werden, und auf dem Urine eine schillernde Haut entsteht.

Ich hatte bereits oben Gelegenheit, einige Versuche anzuführen, nach welchen ich das in den Fuss- und Handbädern enthaltene blausaure Kali, Rhabarber u. s. w. deutlich in dem nach den Versuchen gelassenen Harne fand; die Wichtigkeit des Gegenstandes bewog mich jedoch, noch folgende Versuche anzustellen.

Sechster Versuch.

Einem gesunden Tagelöhner wurden nach genommenen Reinigungsbade an beide Unterschenkel Spanischefliegenpflaster von der Grösse eines Thalers gelegt, die Blasen geöffnet, und nach ausgeflossener Lymphe die Wundstellen mit Schröpfköpfen bedeckt. Zugleich

---

1) *Hufelands* Journal. Bd. 5. St. 4. S. 763.
2) Daselbst.
3) *Duncans* Medical Comment. Dec. II. Vol. I. No. 6.
4) *Richters* Specielle Therapie. Bd. X. S. 403.

liess ich beide Füsse in ein 20° R warmes, mit blausaurem Kali versetztes Fussbad setzen, und erhielt die Temperatur während der anderthalb Stunden, die der Versuch dauerte, durch Hinzuschüttung von warmem Wasser so ziemlich auf derselben Höhe. Eine stark vermehrte Aussickerung der Lymphe konnte ich zwar nicht bemerken, erhielt jedoch genug, um zwei Stunden nach dem Bade, bis wohin die Köpfe in ihrer Lage erhalten worden waren, an die chemische Prüfung gehen zu können. Ein Zusatz von salzsaurer Eisenoxydsolution brachte in der, mit destillirtem Wasser verdünnten, Lymphe eine schwache grünlichblaue Färbung hervor, als sicheres Zeichen, dass aus dem Bade blausaures Kali aufgesaugt war. Mehr noch bestätigte dieses die Untersuchung des in der ersten, dritten und fünften Stunde nach dem Bade gelassenen Harnes. Dieser nahm durch den Zusatz der Eisensolution eine schöne blaue Farbe an, welche in dem in der dritten Stunde gelassenen Harne am stärksten war. Zu einem Aderlasse, um auch das Blut untersuchen zu können, wollte der Mensch sich nicht verstehen.

Siebenter Versuch.

Ein gesunder robuster Mann nahm eine Stunde und 45 Minuten ein mit einer starken blausauren Kalilösung versetztes, 22° R warmes Fussbad. Der Mensch hatte kurz vor dem Bade urinirt, und liess in der zweiten, siebenten und elften Stunde nach dem Bade abermals Harn, von welchem der in der zweiten Stunde ausgeleerte durch salzsaure Eisenoxydlösung eine schöne blaue Farbe annahm, die schon weniger in dem in der siebenten und kaum noch merklich in dem in der elften Stunde gelassenen Harne sichtbar war. Durch einige an die Schenkel gesetzte blutige Schröpfköpfe erhielt ich einige Unzen Blut, dessen

Cruor, nachdem er mit etwas reiner Salpetersäure versetzt und mit destillirtem Wasser verdünnt war, wegen der, auf den Zusatz von Eisensolution entstehenden, Reaction, deutlich eine geringe Spur von blausaurem Kali zu enthalten schien.

Achter Versuch.

Nach einem zweistündigen, 20—22° R warmen, mit einer halben Unze blausaurem Kali und zwei Unzen Salpeter versetztem Bade, liess ich die badende Person am Arme zur Ader, wodurch ich gegen vier Unzen Blut erhielt, die von mir zur Untersuchung auf genannte Substanzen getheilt wurden. Blausaures Kali war offenbar im Blute enthalten, ob aber auch Salpeter, wage ich nicht zu entscheiden; ich fand wenigstens, dass das zum Theil in einer Porzellanschale getrocknete Blut beim Glühen eben so wenig mit einem knisternden Geräusche verpuffte, als dieses ein Stück Papier that, welches, nachdem es zu wiederholten Malen mit dem Blute getränkt war, verbrannt wurde. Der Harn reagirte auf blausaures Kali.

Neunter Versuch.

Beide Arme wurden bis über die Elnbogen in ein mit Rhabarberabkochung versetztes Bad 1½ Stunde gehalten, und gleich darauf durch einige an die Arme gesetzte Schröpfköpfe etwas Blut entleert. Dieses nahm, mit Wasser verdünnt, durch Zusatz einer Kalilösung eine dunkelbraune Farbe an. Dieselbe auf Gegenwart der Rhabarber deutende Farbenveränderung zeigte sich in der kurz nach dem Bade entleerten Harnmenge.

Zehnter Versuch.

Nachdem ich die kleinen durch Spanischefliegen gezogenen Blasen entleert und die Wundstellen mit Schröpfköpfen bedeckt hatte, wurde ein mit einer sehr saturirten Rhabarberabkochung versetztes Fussbad genommen, und in demselben eine Stunde geblieben. In

jedem Schröpfkopfe hatte sich etwa eine Quente Lymphe gesammelt, welche, so wie der Harn, deutlich auf Rhabarber reagirte.

Ich habe diese Versuche noch mehrere Male wiederholt und fast immer mehr oder weniger genügende Resultate erhalten, so dass, wenn hier ein analogischer Schluss erlaubt ist, der zu führende Beweis auf die bündigste Art geführt worden ist.

Immerhin darf ich jedoch anzuführen nicht vergessen, dass die chemische Analyse manches Salz, Oxyd oder anderen Stoff, welcher in den Bädern enthalten war, oder der auf die Haut angewendet wurde, in dem Blute und anderen Säften des Badenden nicht nachweisen wird, und ich gestehe, dass die unternommene Analyse des Blutes und Harnes zweier Personen, welche mehrere Wochen künstliche Schwefelbäder genommen hatten, und deren Lungen- und Hautausdünstung sowohl wie der Harn mit dem specifiken Schwefelwasserstoffgeruche imprägnirt war, keine günstigen Resultate mir gab; aber dennoch bin ich nichts weniger als von ihrer Abwesenheit in den Organen des Kreislaufes überzeugt. Einmal nämlich unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass, wie ich bereits oben anführte, die Wirkung aller Arzneimittel von ihrem Uebertritte in das Blut abhängt, und wir daher nur voraussetzen können, dass die Wirkung der Mineralbäder ebenfalls nur durch den Uebertritt der verschiedenen in den Mineralwässern enthaltenen Salze, Oxyde, Luftarten u. s. w. bedingt wird, und dann, weil die Nichtnachweisung dieser Salze und Oxyde noch keineswegs die wirkliche Abwesenheit derselben im Blute und anderen Säften begründet, da, *Roses* [1]) interessanter Entdeckung zu Folge, die färbende Materie des Blutes und ver-

1) *Poggendorff's* Annalen, 1826. St. 5. S. 55.

schiedene andere Säfte die Eigenschaft besitzen, viele Salze so zu verlarven und zu fixiren, dass kein chemisches Reagens sie in denselben aufzufinden vermag.

§. 17.

Offenbar also unterliegt die Einsaugungsthätigkeit der Haut keinem Zweifel; bestimmt werden aus Bädern u. s. w. durch die einsaugenden Gefässe der Haut Wasser und andere Stoffe aufgesaugt, und daher konnte *Collard* [1]), als er seine Hände bis an die Knöchel 1½ Stunde in ein Gefäss mit Wasser tauchte, nicht nur Anschwellungen der Blutadern der Hand und der Lymphgefässe der Achselgruben, sondern auch selbst eine Minderung der Wassermenge beobachten, oder, als er seinen Arm in das, mit dem kurzen Arme einer heberartig gebogenen Röhre verbundene, Gefäss einige Zeit steckte, ein Sinken des Quecksilbers bemerken, mit dem er den langen Arm jener Röhre gefüllt hatte. —

Wie gross aber die Einsaugungsthätigkeit der Haut ist, wird wohl nimmer entschieden werden können, wenngleich *Falkoner*, *Alexander* und Andere zu bestimmten Resultaten gekommen zu seyn versichern. *Falkoner* bemerkte nämlich, als er des Vormittags seine Hand in Wasser tauchte, dessen Wärme anfänglich 112° Fahr. betrug, während des Versuches aber auf 91° fiel, dass nach Abzug des Verdunsteten, Verschütteten u. s. w. die eingesaugte Wassermenge 98 Gran betrug. Bei einer anderen Person dagegen betrug der Verlust des Wassers, unter völlig gleichen Umständen, 64 Gran, und bei einer anderen, des Nachmittags nach gehaltener Mahlzeit, nur 38 Gran. Nach diesen und ähnlichen Versuchen glaubt *Falkoner* die Einsaugungsthätigkeit des ganzen Körpers binnen einer Viertelstunde von 4

1) *Gerson* und *Julius*, Magaz. der ausländischen Literatur. May, Juny 1826.

— 12 Unzen schätzen zu können; ob aber diese Angabe ganz richtig sey, wage ich nicht zu entscheiden.

Meiner Ansicht nach können nämlich die Resultate über die quantitative Einsaugung der Haut stets nur unrichtig bleiben, indem, wollte man die Menge derselben durch das Körpergewicht vor und nach dem Bade, oder nach dem Wasserverluste (angenommen, dass dieser sich ganz genau schätzen liesse) berechnen, die durch die obwaltenden Umstände bald verminderte, bald verstärkte Haut- und Lungenausdünstung immer auf die Resultate einwirken wird, und zugleich an keine Correction derselben durch Abzug der in einer bestimmten Zeit durch Haut und Lungen fortgeschafften Ausdünstungsmaterie, wegen der stets thätigen Einsaugung beider Organe, zu denken ist.

Wir müssen uns daher mit dem allgemeinen Resultate, dass die Haut Einsaugungsvermögen besitzt, begnügen, und wundern darf es uns zugleich nicht, wenn die Beobachtungen der Schriftsteller in dieser Hinsicht so sehr von einander abweichen, Einige nach Bädern eine Gewichtszunahme des Körpers beobachtet, Andere das Gegentheil gefunden zu haben versichern. *Tearson* [1]) beobachtete z. B. keine Gewichtszunahme; *Currie* [2]) erhielt nach Bädern von 82° Fahr. dieselben Resultate; *Gerhard* [3]) fand vor und nach dem Bade dasselbe Körpergewicht, und so gesteht auch *Falkoner*, nach einem Versuche, als die Temperatur der Atmosphäre sehr hoch stand, und die Haut stark ausdünstete, nicht nur keine Gewichtsabnahme, sondern vielmehr eine, einige Grane betragende, Gewichtszunahme des

1) *Reils* Fieberlehre. Bd. V. S. 24.

2) Ueber die Wirkungen des kalten Wassers. Leipz. 1801. S. 260.

3) *Rollo*, on Diabetes mellitus. Vol. 2. p. 72.

Badewassers beobachtet zu haben. Vor Allen jedoch glaubt *Seguin*[1]) auf die Resultate seiner vielen Versuche fussend, nicht nur jeder Gewichtszunahme, sondern sogar jeder Aufsaugung des Badewassers widersprechen zu müssen.

Ich bedaure, durch Zeit und Umstände abgehalten zu seyn, eigene Versuche über diesen Gegenstand anzustellen, glaube jedoch, auf die erwähnten Gründe und Thatsachen mich stützend, dass diese sich anscheinend widersprechenden Resultate recht gut neben einander bestehen können, und dass *Seguin* zu weit ging, wenn er die Aufsaugungskraft der Haut für Flüssigkeiten nicht annimmt.

Meinem Ermessen nach hängen nämlich die erwähnten verschiedenen Resultate nicht sowohl vom verschiedenen Temperaturgrade des Bades und der Atmosphäre, als von den begleitenden Umständen, der Constitution des Badenden, des Zustandes der Haut, der Zeit, in welcher das Bad genommen wird, ob vor oder nach der Mahlzeit, und ganz besonders von dem Verhältnisse ab, in welchem die Lungen- und Hautausdünstungen zu der Einsaugung dieser Organe stehen. Beide Hauttätigkeiten, die Ausdünstung und Einsaugung, befinden sich zwar im offenbaren Gegensatze zu einander; allein davon abgesehen, dass jene die Hauptfunction, diese dagegen nur als Nebenfunction betrachtet werden kann, so bedingt der Gegensatz überdies noch keinesweges die Annahme, dass alle Einflüsse, welche die eine Function steigern, die andere mindern, und umgekehrt die, welche diese verstärken, jene vermindern müssen; sondern beide Functionen werden unter den meisten Umständen durch dieselben äusseren Einflüsse gesteigert oder vermindert, es leuchtet daher

1) A. a. O.

ein, dass unter Umständen, welche die Ausdünstungsthätigkeit der Haut unterdrücken oder vermindern, die Einsaugung ebenfalls nur schwach seyn kann, so wie im umgekehrten Falle Steigerung der Ausdünstung auch verstärkte Einsaugung hervorbringen wird, diese aber dennoch in ihren Resultaten jener stets nachstehen muss, weil die Ausdünstungsthätigkeit eine Hauptfunction der Haut ist.

Gern glaube ich daher, dass *Seguin* nach Bädern von 10—12° eben so wenig Gewichtszunahme, wie nach Bädern von 20—26° beobachten konnte, und eben so übereinstimmend finde ich es mit meiner Ansicht, wenn er nach jenen Bädern die geringste, bei diesen die grösste Gewichtsabnahme, in Vergleich zu der, welche der Körper unter denselben Umständen in freier Luft erlitten haben würde, gefunden zu haben versichert. Denn wie bei den Bädern von niedriger Temperatur die Kälte nur Zusammenziehung der Haut (die sogenannte Gänsehaut) und mit dieser Verengerung in den aushauchenden und einsaugenden Gefässmündungen, Minderung der Circulation, Verhaltung der Ausdünstungsmaterie und Verringerung der einsaugenden Hautthätigkeit hervorbringen wird, und überdies der unter anderen Umständen die Einsaugung fördernde, hier aber, wegen der Zusammenziehung der Gefässe, ausser Wirkung gesetzte Druck des Wassers der ausstossenden Thätigkeit des Herzens und der Muskeln nur zum Hindernisse werden muss, mithin der Körper keine Gewichtszunahme, aber auch nur die Abnahme erleiden kann, welche die Lungenausdünstung bewirkt; — eben so kann auch bei Bädern von sehr hoher Temperatur nicht nur keine Gewichtszunahme, sondern es muss die grösste Gewichtsabnahme des Körpers erfolgen, weil, wenn auch die einsaugende Thätigkeit, durch die stärkere Circulation in der Haut und den

die Saugkraft des Herzens unterstützenden Druck des Wassers, nicht anders als verstärkt seyn kann, dieselbe dennoch bei Weitem von der gleichfalls in ihrer Thätigkeit sehr gesteigerten Haut- und Lungenausdünstung überwogen werden wird.

Aber es leuchtet auch ein, dass bei Bädern, welche die Temperatur des Körpers nicht übertreffen, aber dennoch so warm sind, dass durch die dadurch verstärkte Circulation in der Haut das Hinderniss überwogen wird, welches der Druck des Wassers der ausstossenden Thätigkeit des Herzens und der Muskeln entgegensetzt, und die Ausdünstung daher dieselbe, wie vor dem Bade, ist, das Gewicht des Körpers nicht nur im Vergleiche zu dem Verluste in freier Luft, sondern auch reell vermehrt werden muss, weil unter diesen Umständen die einsaugende Thätigkeit der Haut bedeutend vermehrt seyn und die Ausdünstung überwiegen wird. Ueberdies möchte bei diesen Bädern die Lungeneinsaugung mit in Anschlag gebracht werden müssen, die, bei der unter diesen Umständen nicht verstärkten Ausdünstung, wohl nur als verstärkt und diese ebenfalls überwiegend betrachtet werden kann, indem die mit der Luft eingeathmeten feuchten Dämpfe an sich schon bestimmt nicht in derselben Menge wieder ausgeathmet werden, sondern hauptsächlich auch deshalb, weil unter diesen Umständen ein Theil der, durch den Sauerstoff der Atmosphäre und den Wasserstoff des venösen Blutes, gebildeten Feuchtigkeit in den Lungen zurückgehalten wird.

Jedoch auch bei diesen Bädern wird, der begleitenden Umstände wegen, mitunter keine Gewichtszunahme des Körpers beobachtet werden, und gern glaube ich, dass *Seguin* diese Beobachtung gemacht hat; allein wenn er selbst zugiebt, dass bei Bädern von mittlerer Temperatur Aufnahme der in dem Bade enthal-

tenen Substanzen erfolge, so glaube ich, war es wohl nur das Festhalten der einmal ausgesprochenen Meinung, das ihn zu dem unbegründeten Ausspruche bewog, die Aufnahme dieser Substanzen den aushauchenden Gefässmündungen zuzuschreiben. Ich werde auf diese Behauptung weiter unten zurückzukommen Gelegenheit finden, glaube aber, dass diese Erscheinung eine weit naturgemässere Erklärung in der Annahme finde, die Aufnahme dieser Substanzen der Thätigkeit der einsaugenden Hautgefässe zuzuschreiben, indem die Behauptung *Seguins* nur Abnahme der in dem Bade gelösten Substanzen, nie aber des Badewassers gefunden zu haben, sich wohl dadurch genügend erklären lässt, dass wir annehmen, die mit den Substanzen aufgenommene Wassermenge sey von der Ausdünstungsmaterie ersetzt.

§. 18.

Doch genug der Thatsachen! Aus den bis jetzt angeführten geht die Fähigkeit der Haut sattsam hervor, Stoffe, die mit ihrer Oberfläche in Berührung kommen und zugleich der Art sind, dass sie die zur Aufsaugung nothwendigen Bedingungen erfüllen, mehr oder weniger aufzusaugen und in den Säftekreislauf überzuführen. Ich übergehe daher die wichtigen pathologischen Erscheinungen, wie das Entstehen von Epidemien und Ausschlagskrankheiten u. s. w., welche ebenfalls nur als gewichtige Beweise der aufsaugenden Kraft der Haut betrachtet werden können, und wende mich zum zweiten Theile der Untersuchung, zur Erörterung des Mechanismus der Hautaufsaugung.

II. Welche Gefässe müssen wir als die bei der Hautaufsaugung thätigen betrachten? Welche Gesetze bedingen diese Function?

§. 19.

Diese beiden Fragen umfassen, meiner Ansicht nach, den Mechanismus der Hautabsorption, und will ich es versuchen, beide in den nun folgenden Blättern zu erörtern und zu erläutern.

Betrachten wir nämlich zu diesem Zwecke den anatomischen Bau des Hautorgans, so lässt sich der auffallend analoge Bau zwischen den allgemeinen Bedeckungen und den Schleimhäuten nicht verkennen, nur dass dort das Corium dicker gewebt ist, die Drüschen weniger in die Augen fallen, die Schleimzotten kürzer sind, und besonders die Epidermis dicker, fester und hornartiger ist. Wäre diese dasselbe zarte Epithelium, wie wir sie als äusserste Decke der Schleimhäute finden, so würden wir mit der grössten Wahrscheinlichkeit bei der Hautaufsaugung denselben Mechanismus voraussetzen dürfen, durch welchen diese Function von den Schleimhäuten ausgeübt wird. So aber, da sie sich als ein völlig empfindungsloser, verhärteter, dicker und fester Schleimüberzug darstellt, leuchtet es ein, dass der Mechanismus der Hautaufsaugung anderen, oder zum wenigsten modificirteren Gesetzen folgen muss, als diejenigen sind, durch welche diese Function von den Schleimhäuten ausgeübt wird.

Wenn deshalb französische Physiologen, wie *Seguin* [1]) und *Magendie* [2]), die Epidermis als ein Hinderniss für die Thätigkeit der einsaugenden Hautgefässe

---

1) A. a. O.

2) Lehrb. d. Physiol. Bd. 2. S. 218 ff.

ansehen, so glaube ich, wird ihnen Jedermann Recht geben müssen. Wenn sie aber Hautaufsaugung nur dann für möglich halten, sobald entweder die Haut von der Oberhaut entblösst, verwundet, excoriirt, verletzt oder entzündet sey, oder die zur Aufsaugung dargebotenen Substanzen der Art wären, dass sie die Oberhaut chemisch angriffen und in den entsprechenden Gefässen, den kleinen Venen, die gehörige Reizung hervorbrächten, oder wenn bei Stoffen, denen diese Eigenschaften fehlten, Einreibungen angewandt, und durch diese die Mittel gewaltsam durch die Oberhaut durchgedrängt und mit den einsaugenden Gefässen in Berührung gebracht würden; — wenn, sage ich, diese Physiologen auf diese bedingte Weise der Haut nur Einsaugungsvermögen zusprechen, so halte ich mich berechtigt, dieser Ansicht widersprechen zu müssen.

Magendie, der eifrigste Verfechter dieser Meinung, führt als Beweise ihrer Richtigkeit die bekannten *Seguin*'schen Versuche an, nach denen Substanzen in dem Verhältnisse aufgesaugt wurden, in welchem sie die Oberhaut chemisch angriffen und zerstörten, während dessen andere Stoffe, die keine reizenden Eigenschaften besassen, bei gesunder Oberhaut gar nicht, von verwundeten, der Epidermis durch ein Blasenpflaster beraubten Hautstellen dagegen deutlich aufgesaugt wurden.

Prüfen wir aber diese Ansicht genau, so ergiebt sich das Resultat, dass dieselbe in der Hinsicht vollkommen mit der Wahrheit übereinstimmt, wenn sie die kräftigere und schnellere Aufsaugung theils von den reizenden Eigenschaften der aufzusaugenden Substanzen, theils von dem Vorhandenseyn oder Mangel der Oberhaut abhängen lassen. Unbezweifelbar näm-

lich steht, *Emmerts* und *Hörings* [1]) Erfahrungen zufolge, die Schnelle der Aufsaugung mit den reizenden Eigenschaften der Substanzen in directem Verhältnisse, und aus diesem Grunde können reizende Substanzen nicht nur schnell und sehr merklich aufgesaugt werden, sondern müssen es auch, weil, wie *Magendie* ganz richtig bemerkt, das Angreifen und Zerstören der Oberhaut eine vergrösserte und zugleich eine in ihrer Thätigkeit verstärkte Einsaugungsfläche darbietet. Dieselben Ursachen fast bewirken nun auch die schnellere und stärkere Aufsaugung milder, nichts weniger als reizender Substanzen, sobald sie auf solche Hautstellen angewendet werden, die wund, excoriirt oder kurz vorher von der deckenden Hülle, der Oberhaut befreit sind. Unter diesen Umständen können wir nämlich wohl annehmen, dass sich die Haut, eben weil sie krankhaft afficirt ist, in einem mehr oder weniger stark gereizten Zustande befinde und, daher bei den zum Aufsaugen dargebotenen Substanzen den Mangel der reizenden Eigenschaften ersetze. Dasselbe gilt nun auch von den durch Einreibungen verstärkten Erscheinungen der Einsaugung Offenbar nämlich entsteht durch das Reiben eine Reizung in den Gefässen der Haut, wie dieses unter anderen aus der auf Einreibungen folgenden mehr oder minder starken Röthe der Haut hervorgeht; diese gerathen in einen gesteigert thätigen Zustand, und können um so schneller und stärker einsaugen, als die Einreibung ein mechanisches stärkeres Durchdringen der Substanz durch die Oberhaut bezweckt, und eine unmittelbarere und grössere Berührung mit den einsaugenden Gefässen hierdurch hervorgebracht wird.

Allein diese kräftigere und schnellere Einsaugung,

1) *Meckels* Archiv.

welche unter den angegebenen Umständen Statt findet, widerlegt noch keineswegs die Spontaneität des Einsaugungsvermögens der gesunden und unverletzten Haut. In dieser Hinsicht scheint mir die Meinung der französischen Physiologen zu allgemein und zu umfassend. Unbezweifelbar besitzen die allgemeinen Decken des Körpers eben so wohl die Kraft milde, nichts weniger wie reizende, als chemisch reizende, die Oberhaut zerstörende Stoffe aufzusaugen.

Magendie glaubt zwar die Richtigkeit seiner Ansicht über die Hautaufsaugung durch den bekannten Versuch *Seguins* vollkommen bestätigt zu sehen, welcher, einem Menschen verschiedene Substanzen, wie Gummiguttae, versüsstes Quecksilber, Scammonium, Brechweinstein, Sal Alembroth, an verschiedenen Stellen des Unterleibes auflegend, diese Substanzen späterhin nach Maassgabe ihrer reizenden Eigenschaften an Gewicht vermindert fand; meinem Bedünken nach beweist dieser Versuch jedoch weiter nichts, als was ich bereits oben zugegeben habe, dass nämlich die Einsaugung um so stärker und schneller ist, je grösser der von der einzusaugenden Substanz hervorgebrachte Grad der Reizung ist. Mehr kann ich in diesem Versuche nicht finden. Ueberdies aber kann keine bedingte Einsaugungskraft in dem Sinne, wie *Magendie* sie annimmt, Statt haben, wenigstens würden dadurch die Resultate der Versuche *Bradners* und *Sewalls*, der meinigen und überhaupt viele der im Verlaufe dieser Abhandlung erwähnten Thatsachen unerklärlich seyn. Die Resultate dieser Versuche und diese Thatsachen zeigen deutlich das Vermögen der unverletzten und gesunden Haut, Stoffe, die nichts weniger als zu den reizenden gehören, aufzusaugen und in den Säftekreislauf überzuführen, sobald dieselben unter den zur Aufsaugung nöthigen Umständen, d. h. auflöslich oder auf-

gelöst, mit der Oberfläche in Berührung gebracht und in dieser längere Zeit erhalten werden.

Diese Umstände sind unerlässlich, sobald die Einsaugungskraft der Haut in Thätigkeit treten soll. Denn wie nur überhaupt auflösliche und noch leichter aufgelösete Stoffe aufgesaugt werden können, sie mögen zu den reizenden oder milden gehören, eben so bedarf es dazu einer länger oder kürzer andauernden Berührung, abgesehen davon, dass die Länge der Berührung bei den milden Substanzen einigermaassen den Mangel der, durch die hervorgebrachte Reizung und bewirktes Angreifen der Oberhaut, die Einsaugung rasch fördernden Eigenschaften ersetzen möchte.

Bei allen Substanzen nämlich, welche nicht auf diese letzte Weise ihre Einsaugung fördern, bildet die Epidermis ein sich der schnellen und raschen Aufsaugung entgegenstellendes Hinderniss. Diese Substanzen können nämlich nicht wie jene unmittelbar, durch die von ihnen mehr oder weniger veranlasste Zerstörung der Oberhaut, auf die Thätigkeit der einsaugenden Hautgefässe einwirken, sondern sie müssen erst die Epidermis durchdringen, ehe sie mit den einsaugenden Gefässen in Berührung kommen. Jedoch nur in dieser Hinsicht kann die Epidermis als Hinderniss der Einsaugung betrachtet werden; die Permeabilität derselben räumt jedes andere aus dem Wege. Die Epidermis tränkt sich mit der aufzusaugenden auflöslichen oder aufgelösten Substanz, quillt auf und setzt vermöge der neben der Permeabilität in ihr unfehlbar wirksamen Capillarität und nach der Dauer der zwischen ihrer Oberfläche und der aufzusaugenden Substanz stattgefundenen Berührung eine grössere oder geringere Menge der Substanz in das Gewebe der Haut ab, von wo die einsaugenden Hautgefässe dieselbe aufnehmen, und in den Säftekreislauf überführen.

§. 20.

In diesen wenigen Worten ist meine Ansicht über Hautaufsaugung enthalten. Sie ist einfach und naturgemäss, wie ich glaube, wenigstens naturgemässer, als wenn *Seguin*, bei der Unmöglichkeit der gesunden und unverletzten Haut unter Umständen das Einsaugungsvermögen abzusprechen, die mehrere Male beobachtete Einsaugung nicht als das Resultat der einsaugenden Hautthätigkeit ansieht, sondern den aushauchenden Gefässmündungen zuschreibt.

Weil nämlich nach Bädern von niedriger Temperatur keine, bei Bädern von mittlerer Temperatur aber eine schwache Wirkung der in dem Bade gelöst enthaltenen Substanzen in dem Körper der Badenden hervortrat, und in allen diesen Fällen eine Verminderung der Substanz, nie aber des zum Auflösungsvehikel dienenden Badewassers beobachtet wurde, so glaubt der französische Physiolog annehmen zu können, dass, wenn unter diesen Umständen Aufsaugung erfolge, die Ausdünstungsmaterie (welche bei dieser Temperatur weder zu Schweiss werden, noch in den Endigungen der aushauchenden Gefässe verhalten werden könne) in dem Streben eine so viel wie möglich gleichförmige Sättigung hervorzubringen, einen Theil der in dem umgebenden Medio enthaltenen Substanz auflöse, und auf diese Art in den Körper überführe, vorausgesetzt, dass die Substanz auflöslich, die Ausdünstungsmaterie in derselben dagegen unauflöslich sey.

Niemand wird jedoch mit mir das Gezwungene dieser Erklärungsweise verkennen. Denn davon abgesehen, dass diese Behauptung mit der Function der aushauchenden Gefässe in offenbarem Widerspruche steht, und angenommen, dass sich die arteriellen aushauchenden Gefässzweige an der Oberfläche der Haut ausmünden sollten, obgleich dieses von mehreren Phy-

siologen bestritten wird, so sehe ich nicht ein, wie und auf welche Weise die Einsaugung durch die Aufnahme in die Endigungen der aushauchenden Gefässe beschafft werden kann. Diese Annahme setzt eine rückgängige Bewegung der in den Endigungen der Gefässe enthaltenen Säfte voraus, und wollte man die Möglichkeit dieser rückgängigen Bewegung auch zugestehen, so würde doch, bei der aus der arteriellen Natur der aushauchenden Gefässe entspringenden Unmöglichkeit eines directen Uebertritts in den rückfliessenden Lauf der Säfte, für die Einsaugung weiter nichts gewonnen werden, als dass den resorbirenden Gefässen der aushauchenden Gefäss-Wände Gelegenheit gegeben würde, mit der zu resorbirenden Ausdünstungsmaterie die in ihnen, *Seguins* Ansicht zufolge, aufgelöste Substanz zugleich mit zu resorbiren.

§. 21.

Naturgemässer ist schon die Ansicht *Eichhorns* [1]), wenn er, in seiner Abhandlung über die Hautaussonderungen seine ausgedehnten Ansichten über die Hauteinsaugung zwar nicht mittheilend, dennoch aber mehrere Male der Haut die Ausmündungen einsaugender Gefässe absprechend, die Behauptung aufstellt, dass auf die Haut angewandte Arzneimittel, besonders solche, die mit Wasser aufgelöst und zugleich der Art wären, dass sie dem Aufquellen der Epidermis nicht entgegen wirkten, nur durch die Schweisscanälchen in den Körper geführt werden konnten.

Eichhorn sieht nämlich den Schweiss nicht als ein directes Product der aushauchenden Arterien an; sondern auf der Haut trichterförmige Grübchen findend, welche mit hohlen Canälchen zusammenhängen (die als Fortsätze der obgleich in ihrer Textur gänzlich verän-

1) *Meckels* Archiv. Jahrg. 1826. No. 3.

derten Epidermis betrachtet werden müssen), und auf der inneren Seite in die Zellen des Hautgewebes und in die Lymphhöhlen der Lederhaut, an der Oberfläche dagegen mit unorganischen, bald offenen, bald geschlossenen Mündungen sich ausmünden, glaubt *Eichhorn* diese gefässartigen Fortsätze als Schweisscanälchen betrachten zu können, welche, vermöge der ihnen eigenthümlichen Haarröhrchenkraft aus der durch die serösen Schlagadern in die Lymphhöhlen und Zellen des Hautgewebes abgesonderten Lymphe nur die wässrigen Theile mit einigen darin aufgelösten Salzen aufsaugend, den Schweiss bildeten, während dessen der in der Lymphe nicht chemisch aufgelöste Eiweissstoff von den weiteren Mündungen der Lymphgefässe aufgesaugt und zur Ernährung des Hautgebildes angewandt würden. Diese Canälchen sollen nun auch, sobald die Haut mit Wasser oder solchen Substanzen in Berührung kommt, welche dem Aufquellen der Epidermis und dem dadurch herbeigeführten Oeffnen der alsdann runden, mit wulstigen Rändern umgebenen, Poren nicht entgegenwirken, durch ihre Haarröhrchenkraft Wasser und diesem ähnliche Flüssigkeiten mit den in ihnen aufgelösten Substanzen aufsaugen, in die Zellen und Lymphhöhlen des Hautgewebes absetzen, und somit den ferneren Uebertritt in die Organe des Kreislaufes vermitteln.

Ich bin weit entfernt, meinem alten Universitätsfreunde *Eichhorn* die Entdeckung dieser Schweisscanälchen streitig zu machen, obgleich diese cylinderförmigen und gefässartigen Fortsätze der Epidermis den Anatomen längst schon bekannt waren, und besonders von *Hase* [1]) sehr genau beschrieben sind, und ich gestehe gern, dass seine Ansicht über die Schweissbildung sehr scharfsinnig ist und viel Bestechendes für

1) De vasis cutis et intestinorum absorbentibus.

sich hat; allein er verzeihe mir, wenn ich seiner Ansicht über die von diesen Canälchen beschaffte Aufsaugung nicht huldigen, dieselbe wenigstens nicht in dem Maasse gelten lassen kann, wie sie mein Freund geltend betrachtet. Meiner Ansicht nach kann die von diesen Canälchen beschaffte Einsaugung nur als secundär betrachtet werden, da sie sich nur, *Eichhorns* Angabe zufolge, auf die im Wasser aufgelösten Mittel bezieht, welche dem Aufquellen der Epidermis nicht entgegen wirken. Alle Substanzen, welche daher kein Aufquellen der Epidermis bewirken, würden nicht aufgesaugt werden, oder in allen Fällen, wo die begleitenden Umstände dieses Aufquellen verhindern, würde keine Aufsaugung beobachtet werden können, wenn die Hautaufsaugung nicht auf andere Weise beschafft würde. Aber selbst angenommen, dass die Haarröhrchenkraft der cylinderförmigen Fortsätze bei offenen äusseren Mündungen Substanzen in den Körper überzuleiten vermag, so wird dennoch nicht viel für die Aufsaugung gewonnen, da diese Kraft auf diese Weise doch nur dann wirksam seyn kann, wenn die diesen Canälchen von *Eichhorn* beigelegte Hauptfunction, d. h. die Aussonderung des Schweisses, ruht. In allen Fällen, wo der Körper in starker Ausdünstung begriffen ist, würden diese Canälchen nicht einsaugend seyn können, und da wir nun finden, dass gerade die Hautaufsaugung unter solchen Umständen, welche die Ausdünstung sehr verstärken, zugleich sehr stark ist, so leuchtet es ein, dass diese cylinderförmigen Fortsätze doch nur in sehr wenigen Fällen als einsaugend betrachtet werden können.

Wollen wir diesen cylinderförmigen gefässartigen Fortsätzen der Epidermis Antheil an der Einsaugung zuschreiben, so scheint mir dieses nicht anders möglich, als wenn wir dieselben nicht wie *Eichhorn* lediglich als

Schweiss aussondernde Canäle, sondern dieselben mit *Hase* theils als aussondernde, theils als einsaugende Canäle betrachten. Mir scheint es jedoch annehmlicher, diesen Fortsätzen nicht allein die Leitung der aufzusaugenden Substanzen von der Oberfläche in den Wirkungskreis der sich mit der Einsaugung befassenden Gefässe zuzuschreiben; sondern, wie ich bereits oben erwähnte, diese Ueberleitung von dem Vermögen der Epidermis abhängen zu lassen, sich mit den, mit ihrer Oberfläche in Berührung kommenden, besonders wässrigen Flüssigkeiten zu tränken.

Ich wüsste nichts, was dieser Ansicht widerspräche, und dieselbe scheint mir zugleich so einfach, dass ich aller ferneren weitläufigen Beweise überhoben zu seyn glaube, besonders da ich auf *Foderas* [1]) interessante Abhandlung verweisen kann, welcher als Resultat vieler höchst wichtiger und mit Scharfsinn angestellter Versuche das Vermögen aller Organe beobachtete, sich nach Maassgabe ihrer Textur mehr oder weniger mit den mit ihnen in Berührung gebrachten Substanzen zu tränken, ja vermöge dieser Versuche zu dem Schlusse sich berechtigt glaubt, die Einsaugung und Aushauchung überhaupt nur als Erscheinungen der Imbibition und Transsudation, in Folge der allen Organen eigenthümlichen Capillarität, zu betrachten. Möchte sich nun gleich gegen diesen letzten Schluss *Foderas* sehr vieles einwenden lassen, derselbe nichts weniger als bewiesen seyn, so lässt sich die erste Behauptung dagegen nur als vollkommen wahr erkennen. Die Permeabilität aller Organe des menschlichen und thierischen Körpers unterliegt keinem Zweifel, und wie wir dieselbe wohl überall im Körper nur

1) Recherches expérimentales sur l'absorption et l'exhalation. Mém. couronné par l'institut royal. Paris 1824.

als Wirkung der den Geweben eigenthümlichen Capillarität betrachten können, so bewirkt dieselbe auch im Hautgewebe die Ueberleitung der mit ihrer gesunden Oberfläche in Berührung kommenden Substanzen in den Wirkungskreis der Organe des Kreislaufes, und möchte hier in ihrer Wirkung um so kräftiger sich aussprechen können, als sie von einer anderen physischen Agentie, dem äusseren Luftdrucke, offenbar unterstützt wird.

Die Wirkung des Luftdruckes auf den Körper ist sattsam bekannt, und was dieselbe in der angeführten Rücksicht betrifft, so giebt uns die uralte Erfahrung, vergiftete Wunden, z. B. Vipern- und Schlangenbisse, durch Aufsetzen eines Schröpfkopfes auf die Wunde für den gebissenen Körper unschädlich zu machen, einen gewichtigen Beweis von dem Einflusse des Luftdruckes auf die Einsaugung. Ueberdies besitzen wir von *Barry* [1]) ganz neue über diesen Gegenstand angestellte Versuche, welche diesem Naturforscher die Resultate gaben, dass ein Schröpfkopf, auf eine mit Strychninpulver, Upas, Arsenik und Blausäure vergiftete Wunde gesetzt, die Wirkung des Giftes aufhob, wenn sie noch nicht, und hemmte, wenn sie bereits begonnen hatte, während andere auf dieselbe Weise vergiftete, aber sich überlassene Thiere früher oder später dem Einflusse des Giftes unterlagen, oder dass Thiere, deren Schenkelwunden mit Blausäure vergiftet waren, so lange ein Schröpfkopf auf der Wundstelle sass von keinen, nach Abnahme des Schröpfkopfes aber von den heftigsten Zuckungen befallen wurden und anscheinend dem Tode verfielen, durch das Wiederaufsetzen des Kopfes aber ins Leben zurück

1) Experimental Researches on the influence of atmospheric pressure upon the blood in the veins etc. London 1826.

und zur Ruhe gebracht wurden. Diese Versuche zeigen deutlich den grossen Einfluss des Luftdruckes auf die Einsaugung, und wenn auch die heilsame Wirkung des Schröpfkopfes auf vergifteten Wunden darauf beruht, dass er besonders in den Gefässen, auf welche er einwirkt, einen vermehrten Zufluss und retrograde Bewegung der Säfte veranlasst, und hierdurch das bereits in die Organe des Kreislaufes übergetretene Gift (vorausgesetzt, dass dieses den Wirkungskreis des Schröpfkopfes noch nicht überschritten hat) in die Wunde zurück und aus dieser in den Schröpfkopf überführt (wie dieses besonders die Versuche zeigen, wo Thiere, die durch die bereits eingetretene Wirkung des Giftes dem Tode verfallen zu seyn schienen, durch das Aufsetzen eines Schröpfkopfes auf die Wunde zum Leben und zur Gesundheit zurückgebracht wurden), so zeigen auf der anderen Seite die Versuche, dass Thiere, deren Wunden mit einer mehr als hinreichend tödtlichen Menge Giftes vergiftet waren, durch die unmittelbar der Vergiftung folgende Aufsetzung des Schröpfkopfes, gar keinem der gewöhnlichen Symptome unterlagen, sondern völlig gesund blieben, dass der aufgehobene Luftdruck wirklich die Einsaugung zu verhindern vermag.

Ich glaube mich daher nicht zu irren, wenn ich dem äusseren Drucke Antheil an der von den allgemeinen Bedeckungen des Körpers ausgeübten Einsaugung zuschreibe, um so mehr als ich gefunden habe, dass ein auf die Haut angewandter Brei von Brechweinstein wenig oder gar keine Pusteln erregte, als ich die Stelle mit einem Schröpfkopfe bedeckte, dagegen der eigenthümliche Ausschlag in sehr hohem Grade entstand, als ich den Brechweinstein unter völlig gleichen Umständen anwandte, nur die Stelle mit keinem Schröpfkopfe bedeckte. —

§. 22.

Die erste Frage glaube ich hierdurch genugsam erörtert zu haben, und ich wende mich daher zu der zweiten, zur Bestimmung der Gefässe, welche die Ueberführung der von der Haut aus aufgesaugten Stoffe in die Organe des Kreislaufes beschaffen.

Der darüber erworbenen Ansicht zufolge glaube ich die *Venen* und *Lymphgefässe* als diejenigen nennen zu müssen, welche sich der eben genannten Function unterziehen. Ich weiss zwar, dass diese Ansicht mit der Meinung der Physiologen eben so wenig im Einklange steht, welche den Lymphgefässen das Einsaugungsgeschäft im weitesten Sinne des Wortes zuschreiben, als sie mit der Behauptung der Physiologen übereinstimmt, welche, die Absorptionskraft der Lymphgefässe auf die Aufnahme assimilirter und resorbirter Säfte beschränkend, den Venen das Vermögen zuschreiben, alle und besonders die der Assimilationskraft widerstehenden und widerstrebenden Stoffe aufzusaugen und unmittelbar in den Säftekreislauf überzuführen. Doch, wie bei so vielen Dingen, so liegt auch zwischen diesen beiden Ansichten die Wahrheit in der Mitte.

Unbezweifelbar nämlich beschaffen die Milchsaftsgefässe des Darmcanals die Aufsaugung und Ueberführung des durch den Verdauungsprocess gebildeten Chylus; unbedingt besitzen die Lymphgefässe des Körpers das Vermögen, chylusartige oder aus dem Stoffwechsel entstandene Säfte in den Kreislauf zurückzuführen; allein dieser Umstand bedingt noch keineswegs die Richtigkeit der Annahme, dass die lymphatischen Gefässe die einzigen sind, die allen von Aussen in den Körper gebrachten Stoffen als Uebertrittspuncte in die Organe des Kreislaufes dienen.

Es reden zwar immerhin eine Reihe höchst interessanter Thatsachen und pathologischer Erschei-

nungen dieser Ansicht das Wort; *Hunters* [1]) bekannte Versuche, *Gmelins* und *Tiedemanns* [2]), *Emmerts* [3]) und Anderer [4]) chemische Nachweisungen verschiedener, auf verschiedene Applicationsflächen angewandter Substanzen in der Lymphe verschiedener Drüsen und des Brustganges; die pathologischen Erscheinungen, dass wir nicht selten die Lymphgefässe mit den auf Flächen, in Höhlen oder Gebilden widernatürlich ergossenen Säften erfüllt finden; oder dass nach einem unreinen Beischlafe die Lymphgefässe des Gliedes und die Leistendrüsen anschwellen, oder dass dieselben Erscheinungen eintreten, sobald die Haut mit einem unreinen, in irgend eine jauchige oder faulende Materie getauchtem Scalpell verwundet wird, oder dass die Lymphe bei Ausschlagskrankheiten, wie z. B. den Blattern, die Krankheit auf gesunde Individuen überzutragen im Stande ist; — diese und noch viele andere ähnliche Thatsachen scheinen auf den ersten Blick den Beweis vollkommen zu führen. Allein wir dürfen nicht vergessen, dass eine bedeutende Menge höchst wichtiger Erscheinungen ganz unerklärbar seyn würden, wenn die Venen ebenfalls nicht das Vermögen besässen, fremde Stoffe sich anzueignen, und unmittelbar in den Kreislauf des Blutes überzuführen.

Es ist hier nicht der Ort, alle Versuche und Beobachtungen beizubringen, welche zur Widerlegung des unbedingten Einsaugungsvermögens der lymphatischen Gefässe und zur Bestätigung dieses Vermögens der Ve-

---

1) Medical Commentaries. Vol. 1.

2) Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen von dem Magen etc.

3) Tübinger Blätter.

4) *Lund*, Physiol. Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit.

nen dienen. Ich verweise auf meine die Einsaugungskraft der Venen umfassenden physiologischen Untersuchungen, und erlaube mir hier nur so viel anzuführen, dass, da Substanzen vom Darmcanale und jeder anderen Applicationsfläche sich häufig viel zu schnell in dieser oder jener Secretion zeigen, als dass sie den langen Weg durch das lymphatische System gemacht haben könnten, dieselben im Blute, nie aber in dem Chylus und der Lymphe gefunden werden; überdies, sobald man die Lungen zur Applicationsfläche macht, in dem Blute des linken Herzens eher als im Blute des rechten erscheinen, und zugleich Uebertritt in das Blut und die verschiedensten Organe Statt findet, wenn auch der Hauptstamm aller Lymphgefässe und das verbindende Glied zwischen diesem und dem Blutgefässsysteme, der Brustgang, unterbunden ist; dass — sage ich — diese Gründe zu der Annahme berechtigen, ausser dem Brustgange noch andere Verbindungspuncte zwischen den Applicationsflächen und dem Blutgefässsysteme anzunehmen.

§. 23.

Darf ich daher nach den jetzt über diesen Gegenstand gemachten Erfahrungen mein Urtheil abgeben, so glaube ich als vitale Bedeutung der Lymphgefässe die Zuführung neuer Alimentarstoffe und Rückführung der in dem Stoffwechsel fluidisirten festen Gebilde, keineswegs aber die Aufnahme und Zuführung jeder sich ihnen darbietenden Substanz in die Organe des Blutkreislaufes annehmen zu können.

Ich sage die vitale Bedeutung der normal thätigen Lymphgefässe. Bestimmt besitzen dieselben das durch ihre Sensibilität bedingte Vermögen, nur die ihrer eigenthümlichen Function entsprechenden Säfte aufzusaugen. Aber eine Unwahrheit würde ich aussprechen, wollte ich den Lymphgefässen nur dieses Vermögen

zuschreiben. Ganz anders verhält sich ihre Einsaugungsthätigkeit, sobald ihre eigenthümliche Sensibilität modificirt, gesteigert oder verringert ist, und wenn *Bruggmans* [1]) den Lymphgefässen ein Repulsivvermögen zuschreibt, vermöge dessen sie unter den ihnen zum Aufsaugen dargebotenen Substanzen nur die homogenen aufnehmen, Alles ohne Unterschied jedoch bei gestörter normaler Thätigkeit und überwundenen Repulsivvermögen aufsaugen sollen, so spricht alles nicht nur für die Wahrheit dieser Behauptung, sondern wir müssen zugleich dieses Repulsivvermögen von der eigenthümlichen Sensibilität der Lymphgefässe ausgehend betrachten.

Man wirft mir vielleicht ein, die Annahme eines von der Sensibilität herrührenden Repulsivvermögens der Lymphgefässe sey rein hypothetisch; allein wenn wir den Einfluss bedenken, welchen das Nervensystem auf die Thätigkeit aller Organe ausübt, welchen Veränderungen diese unterworfen sind, sobald ihre Sensibilität durch mittelbare oder unmittelbare Reize modificirt ist, so glaube ich, wird das Hypothetische der Meinung gänzlich verschwinden. Ich erinnere Beispiels halber nur an die Wirkung der Gemüthsaffecten. Wie häufig sehen wir nicht auf Aerger vermehrte Gallenabsonderung, auf Angst verstärkte Urinausleerung, auf Furcht Röthe der Haut und vermehrte Ausdünstung u. s. w. folgen. Wie oft haben wir nicht Gelegenheit, am Krankenbette eine gesteigerte oder geminderte Thätigkeit der verschiedensten Organe zu beobachten, ohne dass diesen Erscheinungen irgend eine andere Ursache zum Grunde liegt, als dass der, die Thätigkeit der Organe bedingende, Nerveneinfluss vom Normalzustande abgewichen ist; und umgekehrt, wie häufig

1) *Ontyd*, de absorptione sana et morbosa.

finden wir nicht grosse Störungen im Nervenleben, obgleich das Nervensystem nur secundär, durch primäres Leiden irgend eines Organes, ergriffen ist.

Ohne dem Mechanismus der thierischen Oeconomie zu nahe zu treten, kann man daher wohl annehmen, dass, wie überall das Nervensystem auf die Thätigkeit der Organe den entschiedensten Einfluss hat, die Thätigkeit der Lymphgefässe ebenfalls vom Nerveneinflusse abhängt, und dass, wie überall die geringste Modification der eigenthümlichen Sensibilität der Organe Störung in ihrer Normalthätigkeit hervorbringt, dasselbe auch bei der Function der Lymphgefässe der Fall seyn werde.

Einen Hauptbeweis geben mir die angeführten pathologischen Erscheinungen, die man wohl hin und wieder als Bestätigung des angenommenen unbedingten Einsaugungsvermögens der Lymphgefässe betrachtet hat. Denn beruhte ihr Entstehen lediglich auf Einsaugung, so glaube ich, müssten sie immer eintreten, sobald nur die Stoffe, die wir als die erregenden Ursachen betrachten müssen, den Lymphgefässen, wo es auch seyn möchte, zur Aufsaugung dargeboten würden. Wir besitzen jedoch die bestimmtesten Erfahrungen, dass die giftigsten thierischen Stoffe, wie das Blatter- und Lustseuchegift, verschluckt wurden, ohne die mindesten bösen Zufälle zu erregen; dass Menschen sich mit sehr unreinen Scalpellen Schnittwunden beibrachten, ohne dass Anschwellung irgend eines Lymphgefässes gefolgt wäre. Eine krankhafte Reizung der Lymphgefässe ist nothwendiges Bedingniss ihres Entstehens. Denn wäre dieses nicht der Fall, so sehe ich nicht ein, wie Entzündungen und Anschwellungen der Lymphgefässe oftmals entstehen könnten, obgleich nicht der mindeste Verdacht gehegt werden kann, dass irgend ein, diese Erscheinungen unter anderen Umstän-

den hervorbringender, Stoff aufgesaugt wäre. Wir stechen uns z. B. mit einer reinen Nadel, oder schneiden uns mit einem neuen Scalpell in den Finger, und es entstehen dieselben Erscheinungen, als wenn die Nadel oder das Messer in die Jauche eines faulichten Geschwüres getaucht gewesen wäre; oder wir erkälten die Füsse, und ähnliche Anschwellungen der Schenkeldrüsen erfolgen u. s. w.

§. 24.

Wie daher die modificirte Sensibilität der Lymphgefässe die eben berührten pathologischen Erscheinungen hervorzubringen vermag, so können nun auch diese Gefässe, unter Umständen, welche ihr Repulsivvermögen aufheben, Stoffe in sich aufnehmen, welche sie sonst bestimmt nicht aufgenommen haben würden, und dieses sind die Fälle, wo, wie ich bereits erwähnte, die Lymphgefässe des Hautgebildes an der Ueberführung der von Aussen mit ihren Mündungen in Berührung gebrachten Stoffe in die Organe des Kreislaufes Theil nehmen.

Diese Behauptung dürfte vielleicht auffallen; allein eine Bestätigung ihrer Wahrheit finde ich nicht nur darin, dass, wenn Physiologen Substanzen, die der Assimilation widerstanden, in den Lymphgefässen fanden, diese entweder sehr reizende Eigenschaften hatten, oder die Lymphgefässe krankhaft afficirt waren, sondern auch in den Resultaten der gleich zu erzählenden, mehrmals wiederholten Versuche. So fand nämlich *Schreger* die Jauche eines Fussgeschwüres sehr stark nach Moschus riechend, mit welchem ein von der Person genommenes Fussbad versetzt war, oder beobachtete *Emmert* in der Lymphe der Schenkeldrüsen eines Hundes Reaction auf übergetretene falsche Angusturarinde, mit deren Absud der verwundete Schenkel bestrichen worden war. Ich läugne zwar nicht, dass mir

mehrere Beobachtungen achtbarer Physiologen bekannt sind, welche den Uebertritt nichts weniger als reizender Substanzen in die Lymphgefässe beweisen; allein dieser sind doch, im Vergleich zu den widersprechenden, sehr wenige, und dann fragt es sich noch, ob man nicht diesen solche Resultate gebenden Versuchen den Vorwurf zu machen berechtigt ist, durch die Art der Anstellung des Versuches eine Abweichung in der Normalthätigkeit der Lymphgefässe hervorgebracht zu haben? Doch, ich will diese Frage nicht weiter erörtern, nachstehende, mehrmals dieselben Resultate gebende, Versuche belegen meine ausgesprochene Meinung mehr als hinreichend.

Elfter Versuch.

Einem Hunde wurden beide Hinterschenkel und ein grosser Theil des Leibes kahl geschoren, jede Hautverletzung dabei vermieden, und der Hund darauf 30 Minuten in ein 20° R warmes, mit einer sehr saturirten blausauren Kalilösung versetztes Bad gehalten. Nach Beendigung des Versuches ward der Hund strangulirt, das Blut aus der Hohlader, der Harn aus der Blase, und der Milchsaft aus dem Brustgange aufgefangen, und die Schenkeldrüsen sorgfältig auspräparirt und auf die gewöhnliche Weise auf blausaures Kali geprüft. Dieses trat sehr deutlich im Harne, weniger im Blute und gar nicht in dem Chylus des Brustganges und der Leistendrüsen hervor. Der *panniculus adiposus* nahm durch das Auftröpfeln einer im Maximo befindlichen salzsauren Eisenoxydsolution hier und da eine grünlichblaue Färbung an.

Zwölfter Versuch.

Ein anderer Hund wurde auf dieselbe Weise kahl geschoren, und diese Stellen so lange mit verdünnter Spanischfliegentinctur eingerieben, bis die Haut genugsam geröthet und gereizt zu seyn schien. Der Hund

wimmerte und heulte während und nach der Einreibung vor Schmerz, ward aber sogleich in ein ähnliches Bad getaucht und in diesem, wie der vorige, 30 Minuten fest gehalten. Das Blut der unteren Hohlader, so wie der wenige in der Blase enthaltene Harn reagirten deutlich auf blausaures Kali, welches bei Untersuchung des Chylus des Brustganges und der sorgfältig ausgeschnittenen Leistendrüsen auch in diesen sich zu erkennen gab, eben so wie die ganze innere Fläche der Haut der Hinterschenkel und des Bauches eine schöne blaue Farbe annahmen.

Ich habe beide Versuche mehrmals wiederholt und in den meisten völlig dieselben Resultate erhalten; ich glaube jedoch nicht verschweigen zu dürfen, dass das eine Mal, wo ich den elften Versuch repetirte, die Resultate höchst zweideutig erschienen. Immerhin glaube ich jedoch zu dem bereits mehrfach erwähnten Schlusse berechtigt zu seyn, die Hautvenen und Lymphgefässe als einsaugende oder den Uebertritt der, in ihren Wirkungskreis von der äusseren Oberfläche gebrachten, Stoffe vermittelnde Gefässe betrachten zu können, und mich nicht zu irren, wenn ich den Venen ein unbedingtes, den Lymphgefässen ein bedingtes Ueberführungsvermögen zuschreibe, d. h. diese letzteren nur dann an der Aufsaugung heterogener, unassimilirter oder unassimilirbarer Stoffe Theil nehmen lasse, sobald das ihnen eigenthümliche Repulsivvermögen überwunden ist; jene, die Venen, dagegen stets und alle Substanzen, die mit ihren Mündungen in Berührung kommen, aufnehmen lasse.

§. 25.

Dieses wären meine Ansichten über den Mechanismus der Hautaufsaugung. Fehlt auch meiner Arbeit der Stempel der Vollendung, so glaube ich dennoch keinen ganz werthlosen Beitrag in derselben zur Auf-

klärung einer eben so wichtigen als für die Untersuchung schwierigen physiologischen Lehre geliefert zu haben.

Darf ich nach den beigebrachten Thatsachen die Gesetze über die Hautaufsaugung feststellen, so möchten diese in folgenden bestehen:

1. Das Hautorgan ist mit einem unbedingten Einsaugungsvermögen begabt, und Stoffe vom geringsten bis zum grössten Grade der Flüssigkeit können, sobald sie auflöslich sind, durch die Haut eingesaugt und in den Säftekreislauf übergeführt werden.
2. Reizende und die Oberhaut chemisch angreifende oder zerstörende Stoffe werden schneller und stärker aufgesaugt, als milde und reizlose, theils weil sie durch Zerstörung der Oberhaut das in dieser gegebene Hinderniss aus dem Wege räumen, durch die Reizung die Thätigkeit der einsaugenden Venen erhöhen, und durch Ueberwindung des Repulsivvermögens der Lymphgefässe machen, dass diese an der Einsaugung der heterogenen Stoffe Theil nehmen.
3. Reizlose, milde, die Oberhaut weder chemisch angreifende noch zerstörende Stoffe werden von einer verwundeten oder von der Oberhaut entblössten Epidermis schneller als bei gesunder und unverletzter Haut aufgesaugt, weil durch den Mangel der Epidermis eine grössere Einsaugungsfläche und unmittelbarere und innigere Berührung mit den einsaugenden Gefässen beschafft wird, und die Stoffe nicht wie bei gesunder und unverletzter Haut dadurch in die einsaugende Sphäre der Gefässe geführt zu werden brauchen, dass sich die Epidermis mit ihnen tränkt und vermöge der thätigen Haarröhrchenkraft in das Hautgewebe absetzt.
4. Als einsaugende Gefässe selbst stellen sich endlich die Hautvenen und Lymphgefässe dar. Erstere sind

stets einsaugend, letztere aber nehmen, wie überall im Körper, nur dann an der Aufsaugung heterogener Stoffe Theil, sobald ihr Repulsivvermögen überwunden ist, oder sie durch irgend eine Ursache von ihrer Normalthätigkeit abgewichen sind. —

II.

Beitrag zur Lehre von der Blutbewegung.

Von Dr. H. F. Bonorden,
Militairarzte in königl. preuss. Diensten zu Potsdam.

(Hierzu Tafel VII. Fig. I.)

Wirft man einen Blick auf das grosse und ausgebreitete System der Gefässe unseres Körpers, so erscheint uns die Kraft des Herzens zu gering, um in allen diesen den Strom des Blutes bewirken zu können. Da sich indess weder die Kraft des Herzens, noch die zur Blutbewegung nothwendige, nach Zahlen bestimmen lassen, so würden keine hinreichenden Gründe zur Annahme anderer, die Circulation bewirkender, Kräfte vorhanden seyn, wenn nicht mannichfaltige Phänomene bewiesen, dass dieselbe noch auf andere Weise vermittelt werden müsse.

So fest die *Harvey*'sche Lehre steht, so unsicher und verschiedenartig waren die Ansichten der späteren Physiologen darüber. Auf der einen Seite wurde die Kraft des Herzens als zu gross angenommen, auf der anderen Seite fälschlich den Arterien und dem Blute inwohnende Kräfte zur Erläuterung des Blutumlaufs zu Hülfe gerufen.

Der Vorwurf dieser Abhandlung ist nun, das Un-

wahre und Unbestimmte dieser Theorien kürzlich zu zeigen, dann eine Reihe interessanter, diesen widersprechender Phänomene aufzustellen, und daraus einige nicht unwichtige Folgerungen zu ziehen. Mir scheint es zweckmässig, zur richtigen Erklärung der Circulation, diese in drei Momente einzutheilen: in die Bewegung des Blutes durch die Arterien, durch das Haargefässsystem und durch die Venen, indem diese Bewegungen, jede durch eigene Thätigkeiten, vermittelt werden.

I. Die Blutbewegung in den Arterien

wird durch das Herz vollbracht, und dass dessen Kraft dazu hinreiche, wird jeder, der einmal den aus einer durchschnittenen Arterie springenden Blutstrom gesehen hat, gern zugeben. Es ist die Bewegung des Blutes in den Arterien ein mechanischer Vorgang, und *v. Walther*[1]) geht zu weit, wenn er glaubt, das Blut bewege sich durch eigene Kraft vermöge seines ihm inwohnenden Lebens, und das Herz und die Gefässe seyen nur die Bahn, das Gerüste des Kreislaufes; indess nur zunächst ein mechanischer Vorgang, denn es giebt auch Fälle, in denen allein durch die Haargefässthätigkeit die Circulation vollbracht wird. In wiefern das mechanische Verhältniss der Arterien, deren Contractilität, die Bewegung des Blutes in denselben fördere, welche hydraulischen Gesetze dabei in Anwendung zu bringen sind, ist schon zu klar ausgesprochen worden[2]), als dass ich Veranlassung nehmen könnte, darüber mich hier weiter auszulassen. Man muss nur nicht wieder zu weit gehen, und allein durch

1) Physiologie des Menschen von Prof. *Ph. Fr. v. Walther*. 2. Bd. §. 362.

2) *Schubarth* in *Gilberts* Annalen der Physik. 57. Bd. 1. St.

mechanische Kräfte des Herzens und der Arterien, wie dieses neuerlichst wieder der Dr. *Scheller* [1]) höchst einseitig gethan hat, den Blutumlauf geschehen lassen, welche Ansicht schon allein durch die von *Daniel* und *Brodie* angeführten Fälle von Missgeburten, denen Herz und Lungen fehlten, widerlegt wird.

Das Herz und die Arterien sind die Organe, durch welche den Haargefässen zur weiteren Bewegung das Blut nur zugeführt wird; in diesen wird dieselbe durch andere Kräfte bewirkt.

In wiefern die von keinem Physiologen jetzt mehr bezweifelte Vitalität des Blutes nach *Treviranus* [2]) und *v. Walther* eine fortschreitende Bewegung bewirken könne, scheint mir unbegreiflich. Eine Bewegung des Blutes in sich, ein Anziehen und Abstossen der Blutkügelchen unter einander kann dadurch wohl entstehen, allein eine Bewegung von Innen nach Aussen, nach bestimmten Richtungen, kann dadurch nicht gegeben seyn; man müsste denn annehmen, dass jedes vom Herzen entferntere Blutkügelchen ein demselben näheres anzöge — eine Hypothese, die durch nichts zu beweisen ist.

Noch viel weniger kann man zur Erklärung des Blutumlaufs eine Muskelreizbarkeit der Arterien annehmen, da die Versuche *Parrys* lehrten, dass eine solche nicht existire, anderer Seits aber, wie schon *Prochaska* richtig bemerkte, eine Contraction der Arterien nur dem Blutumlauf Hindernisse in den Weg legen würde, indem dadurch nothwendig, man mag sich nun auch die Contraction, von welchem Puncte ausgehend und in welchem Rhythmus erfolgend, denken, der vom Herzen nach den Organen gehende Blutstrom aufge-

1) Allgemeine medicinische Annalen, Jahrg. 1826. 3. Heft.
2) Biologie von *G. R. Treviranus*. Bd. IV. S. 266.

halten werden muss. Hierzu erlaube ich mir noch hinzuzufügen, dass die Gefässwände der niederen Thiere, z.B. des Krebses, der Malermuschel, des Blutegels etc. durchaus keinen fibrösen Bau entdecken lassen, und dass dieselben, sehr fein und durchsichtig, gleichsam nur aus der inneren Gefässhaut der höheren Thiere zu bestehen scheinen. Man könnte indess dagegen einwenden, dass bei manchen Thieren, wie bei *hirudo medicinalis* und *vulgaris*, bei *terebella cylindracea* und anderen, deutlich sich contrahirende Gefässstämme sich vorfinden [1]). Diese sind aber keine Gefässe, sondern die erste Stufe der Herzbildung, wie wir denn auch bei der Entwickelung des Gefässsystemes des Hühnchens zuerst nur ein *vas pulsans* sehen, welches aber bald durch Zusammenbiegung und darin entstehende Contracturen sich zum Herzen ausbildet.

Will man indess eine Muskelreizbarkeit der Arterien, die nur eine sehr geringe Verminderung ihres Lumens herbeiführt, annehmen, so fällt diese mit der Elasticität oder organischen Contractilität, wie sie andere nennen, zusammen, und diese muss allerdings zur Circulation des Blutes beitragen, so fern einmal dadurch die durch die Blutwelle entstandene geringe Ausdehnung der Arterien aufgehoben wird, als auch der dadurch auf das Blut entstehende Druck, mit dem Impuls des Herzens gleichzeitig wirkend, nach der Diagonale der hierbei thätigen mechanischen Kräfte das Blut weiterhin in die Arterie treiben muss.

II. Circulation des Blutes in den Haargefässen.

Es erhellet aus dem Obigen zur Genüge, dass noch eine andere, die Blutbewegung in den Haarge-

1) *Treviranus* a. a. O. Bd. I. S. 387 ff.

fässen bedingende, Thätigkeit vorhanden seyn muss, und diese ist eine von jedem Organ und Organtheile ausgehende Attraction des Blutes, oder, anders ausgedrückt, der in den organischen Körpern vorhandene *Lebensstrom* (in demselben Sinne hier genommen, wie die Physiker von elektrischen und magnetischen Strömen sprechen), der keinesweges an das Nervensystem gebunden ist, sondern im Conflict der Organe mit dem Blute. Aehnlich wie das Lycopodiumpulver vom elektrischen Strome angezogen und nach bestimmten Richtungen abgestossen wird, so das Blut vom vitalen Strome der Organe.

Ehe ich indess zur Beweisführung dieser Ansicht des Blutumlaufs schreite, muss ich mich vor dem Vorwurfe, das Leben nach electrischen Gesetzen allein abmessen zu wollen, wie *Reinhold*[1]) und andere Physiologen dieses thaten, bewahren, denn daraus kann nur Einseitigkeit hervorgehen. Die Natur ist ein lebendiges Ganze, deren Erscheinungen, wollen wir nicht die Naturwissenschaft geradezu umstossen, nach gleichen Urgesetzen erfolgen müssen, bei aller Mannichfaltigkeit, die dieselbe darbietet. Diese Gleichheit der Urgesetze begründet die Analogie der Erscheinungen, deren Mannichfaltigkeit in einer verschiedenartigen Befolgung derselben beruht, also nur formell ist. Nehme ich daher bei Erklärung des Blutumlaufs die Analogie mit den elektrischen Phänomenen zu Hülfe, so schliesst dieses keinesweges aus, dass nicht andere Lebensphänomene mit denen der Wärme, des Galvanismus, des Magnetismus, der chemischen Processe, wie dieses wirklich der Fall ist, analog gestellt werden könnten. Eine andere Erklärung eines Naturphänomens giebt es nicht als die durch Vergleichung. Die letzte Grund-

1) *Reils* Archiv etc. Bd. VIII. Heft 3.

ursache des Lebens wird uns ewig verborgen bleiben, allein die Formen der Natur zu erkennen, die Gesetze, nach denen die Erscheinungen erfolgen, und das Schema, in dem das Agens der Natur thätig ist, aufzufassen, sind wir im Stande. Ich wähle z. B. den Magnet. Wir erkennen seine Form, sein crystallinisches Gefüge, das Gesetz seiner Thätigkeit, polarische Spannung von einem Indifferenzpuncte ausgehend, und das Schema, in dem das Agens handelt, die beim Anziehen der Feilspäne entstehenden Linien. Finden wir nun eine andere Naturerscheinung, die nach gleichem Gesetze und in ähnlicher Form auftritt, so giebt die erstere das erklärende Moment für die letztere. So reihen wir die Regel an das Gesetz und schliessen aus diesen auf das Wesen des thätigen Princips. So denke ich nun zu zeigen, dass analog, wie der elektrische Strom Stoffe anzieht und fortbewegt, so der elektrisch-vitale das Blut. Stellen wir nun zunächst uns diejenigen Erscheinungen zusammen, welche das Vorhandenseyn solcher Strömungen beweisen. Dahin gehört:

Die Bildung und Entwickelung des Gefässsystemes im bebrüteten Eie. *Haller*, *Wolf*, *Hunter*, später *Prevost* und *Dumas*, haben darüber die genauesten Beobachtungen angestellt. Man findet im bebrüteten Eie, worin die Lebensthätigkeit durch die Wärme angeregt wird, wie die Elektricität im Turmalin, zuerst in der *membrana vitellaria* kleine mit Flüssigkeit gefüllte Puncte. Diese reihen sich bald an einander, bilden kleine Ströme, und so entstehen die Blutgefässe. Die darin enthaltene Flüssigkeit ist anfangs hell, wird aber bald röthlich, und dann erscheinen Blutkügelchen und organische Bewegung. Mit der Entstehung des Blutes und der Gefässe bildet sich auch das Herz, ohne jedoch anfangs mit den letzteren in Verbindung zu stehen. — Das Gefässsystem wird demnach im Eie dyna-

misch gleichsam vorgezeichnet, und nach dem Strome der darin enthaltenen Vitalität Blut und Gefässe gebildet.

Wie im Rudiment der höheren organischen Körper anfangs nur durch den vitalen Strom das Blut bewegt wird, so in den niederen Organismen, den Pflanzen und Pflanzenthieren, fortwährend. Hier ist kein Herz, kein solcher Gefässbau, aus dem die Bewegung des Saftes resultirte. Bei der Saftbewegung der Pflanzen ist die Haarröhrchenkraft das, was die Thätigkeit des Herzens bei der Circulation des Blutes. Sie allein kann die Selbstbewegung nicht bewirken, denn sonst würden das stärkere Wachsen des einem stärkeren Lichte ausgesetzten Zweiges, die sichtbaren Flüssigkeitsbewegungen in der *chara*, dem *chelidonio* etc. unerklärlich seyn. Bei den Thierpflanzen, wie bei *hydra*, *medusa* etc. finden wir ebenfalls nur Gefässe, die von der Darmhöhle sich im Parenchym verzweigen, und erst nach und nach entwickelt sich in der Reihe der Thiere, ganz analog den Durchgangsbildungen des Gefässsystemes des Hühnchens, mit der Zunahme der Organenzahl der Central-Circulationsapparat. Aber auch bei den höheren Thieren treten uns noch manche Erscheinungen entgegen, die eine vom Herzen unabhängige Blutbewegung darthun, und die auf keine andere Weise, als die eben angedeutete, geschehen kann.

Sehr interessant ist der Bau des Gefässsystemes bei den Fischen. Das aus dem Herzen entspringende Gefäss giebt nur einen Ast zu den Organen des Kopfes, verzweigt sich dann ganz allein in den Kiemen, und durch Zusammentritt der Kiemenvenen wird die Aorta gebildet. Hier kann die Kraft des Herzens wohl nicht mehr auf die Bewegung des Blutes in den übrigen Organen wirken, sondern diese wird allein auf elektrisch-vitale Weise vollbracht. Eben so interessant

ist die folgende von mir beobachtete Gefässverzweigung bei den Fröschen. Die *venae iliacae* derselben gehen nicht unmittelbar in die *vena cava* über, sondern verästeln sich erst in den Nieren auf die in Fig. I. B. abgebildete Weise, indem sie an den äusseren Rand der hinteren Fläche dieser Organe treten, analog der Verzweigung der *vena portarum*, und dann an der vorderen Fläche der Nieren zur Bildung der *vena cava* mit zwei Aesten wieder zusammen treten, s. Fig. I. A. Die zu den Nieren gehenden Arterien sind nur sehr klein, weshalb die Urinabsonderung bei diesen Thieren ebenfalls eine venöse Secretion zu seyn scheint.

Ungeachtet dieser Gefässverzweigungen geht, wie mikroskopische Beobachtungen lehren, die Bewegung des Blutes im Schwanze der Fische eben so gut von Statten, wie in der Schwimmhaut des Frosches. Diese Bildungen zeigen uns den einzig wahren Weg, den wir zur Erklärung der Blutcirculation zu betreten haben.

Hieran reihet sich nun zunächst die Circulation des venösen Blutes in der Leber. Sie empfängt dasselbe aus den Venen der Unterleibsorgane durch die *vena portarum*, die sich dann in derselben in ein eigenes Capillarsystem verzweigt, aus welchem die Lebervenen das Blut aufnehmen, und in die untere Hohlader ergiessen.

Der venöse Blutstrom der Leber ist demnach von der Kraft des Herzens ganz unabhängig und wird nur durch die eigenthümliche Thätigkeit der Leber vermittelt. Mag man auch, wie *Barry*[1]), das rechte Herz als einen wie eine Saugpumpe wirkenden Apparat betrachten, so bleibt dessen Einfluss auf die Blutbewegung in der Leber immer nur ein befördernder, nicht begründender. So wie das Blut in die Lebenssphäre

1) *Froriep's* Notizen. Bd. XII. Nro. 252.

dieses Organs gelangt, wird es, wie das Lycopodiumpulver durch den elektrischen Strom, nach allen Partieen dieses Organs hingeführt.

Ganz derselbe Process geht in der *placenta* vor. Diese ist als ein aus dem *fetus* zur Verbindung mit dem *uterus* herausgetretenes Organ zu betrachten. Ihre Thätigkeit ist ausserordentlich, denn ihre attractiven und repulsiven Kräfte leiten und bedingen die Circulation und Ernährung im *fetus*. In der *placenta uterina* manifestirt sich diese örtlich gesteigerte Thätigkeit des Capillarsystems durch den starken, rauschenden Ton, womit das Blut nach jeder Contraction des mütterlichen Herzens von derselben angezogen wird; eine Erscheinung, die nur durch die höhere Entwickelung und Selbständigkeit des Gefässsystemes des Uterus sich erklären lässt. Die extensiv und intensiv stärkeren Lebensströme im Uterus ziehen eine bedeutendere Masse Blut an, leiten dadurch von den übrigen Organen ab, daher Wunden, Knochenbrüche, trotz der grösseren Oxydation oder Plasticität des Blutes, bei Schwangeren langsamer heilen. In anderen Organen ist jener brausende und rauschende Ton durch das Sthethoskop nicht zu bemerken, doch wäre es der Mühe werth, entzündete Organe darauf zu untersuchen.

Ganz analog der Vitalitätsveränderung des Uterus in der Schwangerschaft ist die Bildung des Hirschgeweihes. Wir sehen, dass das Rudiment desselben von der Kopfhaut umschlossen gebildet wird. In dieser entsteht ein höherer Vegetationsprocess, neue Gefässe werden in Menge gebildet, gelangen bis zur Dicke eines kleinen Federkiels, und winden sich geschlängelt, wie die Gefässe der Gebärmutter, an dem sich bildenden Geweihe hinauf. Woher nun diese periodische, mit der Erwachung des Geschlechtstriebes abwechselnde Thätigkeit? Sie muss durch einen stärkeren Lebensstrom

nach dem Orte hin, wo das neue Gewebe gebildet werden soll, angeregt werden. An das Nervensystem kann dieser hier erwachende Bildungstrieb nicht gebunden seyn, denn auch ohne Nervensystem finden wir bei den niederen Thieren Hornbildung, und die Organe werden im Hühnchen mit dem Nervensysteme gleichzeitig gebildet.

Die Erscheinungen der Entzündungen beweisen nicht minder die Unrichtigkeit der über die Blutbewegung aufgestellten Theorien, wie die Wahrheit meiner oben angeführten Ansicht. Aeussere und innere Reize rufen dieselbe hervor, bringen eine grössere Thätigkeit der Capillargefässe, einen stärkeren Blutandrang u. s. w. zu Wege. Es geht hieraus die eigenthümliche Reizbarkeit des Gefässsystemes hervor, die schon deshalb nicht blos durch das Nervensystem vermittelt werden kann, als auch nervenlose Theile der Entzündung fähig sind. Wenn nun zwar bei der Entstehung der Entzündung die Nerven als Factoren angenommen werden müssen, und deshalb die an Nerven reicheren Gebilde sich leichter entzünden, so liegt dieses doch nur darin begründet, dass diese überhaupt eine grössere Empfänglichkeit für Eindrücke besitzen. Die nächste Ursache derselben liegt im Capillarsysteme, und lässt sich als eine sehr gesteigerte Vegetation bestimmen Der örtlich vermehrte Andrang des Blutes, die offenbar in den entzündeten Theilen beschleunigte Circulation, lassen sich durch vermehrte Contraction des Herzens nicht erklären, so fern denn alle Organe in Entzündungszustand gerathen müssten. Selbst nicht zu verkennen ist es, dass die Stämme der im entzündeten Theile sich verzweigenden Arterien heftiger pulsiren, wie dieses z. B. beim *hydrocephalus acutus*, bei der *angina faucium* etc. deutlich zu bemerken ist. Bei den aus inneren Ursachen hervorgehenden Entzündungen entsteht

die Frage: was giebt dem Krankheitsprocesse die bestimmte Richtung, sich an diesem oder jenem Theile als herpetische, scrophulöse oder syphilitische Entzündung zu äusseren? Wie hier ein Krankheitsstoff in einer bestimmten Richtung ausgestossen wird, auf dieselbe Weise werden auch die Arzneimittel nach einzelnen Organen geführt. Das Quecksilber wirkt bei Entzündungen weniger auf die Speicheldrüsen. — *Mayer* entdeckte (*Meckels* Archiv. B. III. H. 4.), dass das blausaure Kali nur in gewissen Organen, wenn es verschluckt wird, durch chemische Reagentien sich zeige, in der Milz, den Muskeln, der Marksubstanz des Gehirns und Rückenmarks nicht. Die Färberröthe färbt nur die Knochen roth, die Canthariden wirken nur auf die Harnwerkzeuge, die Jodine auf die Drüsen.

Fontanas, *Orfilas* und Anderer Versuche lehren, dass diese Stoffe immer in die Blutmasse aufgenommen werden, und müssen daher die einzelnen Organe dieselben mit dem Blute anziehen und aufnehmen. Diese Phänomene begründen die organische Verwandtschaftslehre, und in der Medicin die specifische Heilmethode. Es liegt darin zugleich der Grund, warum schon kleine Gaben von Mitteln stark wirken können, indem es einer allgemeinen Toxication des Blutes nicht bedarf, sondern diese kleine Gabe, nachdem sie in die Blutmasse aufgenommen, zu dem besonderen Organe hingeführt wird.

Es reihen sich nun zunächst hieran die Phänomene, welche bei Blutungen Statt finden. Dem Arzte begegnet es sehr oft, dass er Blutungen zu behandeln hat, die fast jeder Kunsthülfe trotzen. Hier ist natürlich nicht von denen die Rede, die in einem mechanischen Missverhältnisse, z. B. in einer schiefen Durchschneidung der Arterien, des *arcus volaris* etc. ihren Grund haben, sondern nur von denen, die durch Con-

gestion erfolgen. Mag hier als Beispiel eine *epistaxis* in einem Fieber dienen. Der Andrang des Blutes ist hier oft so stark, dass alle mechanisch wirkende Mittel nichts helfen. Woher nun dieser örtliche Impuls des Blutes, der demselben durch das Herz nicht mitgetheilt werden kann? Derselbe innere Grund, der diese Blutung bedingt, ist auch der der Menstruation und deren anomalen Erscheinens an anderen Theilen.

In den durch Angiektasien erkrankten Theilen, so wie bei dem damit verwandten *fungus haematodes* finden ähnliche heftige Blutungen Statt, obgleich die diese krankhaften Gebilde versorgenden Arterien verhältnissmässig wohl klein sind. Es scheint mir in diesen Gebilden die eigenthümliche Thätigkeit der Gefässe einen höheren Grad von Selbständigkeit erlangt zu haben, besonders bei den Parasiten. Schneidet man eine lebende Warze in der Mitte durch, so quillt aus vielen Gefässen mit starkem Impuls das Blut; trennt man dagegen dieselbe radical aus ihrer tellerförmigen Hautgrube, so entquillt der Wunde kaum ein Tröpfchen Blut. Hier wird mit der Warze auch die auf das Blut einwirkende attractive Thätigkeit hinweggenommen, und so ist aus den kleinen, die Warze mit Blut versorgenden Gefässen keine starke Blutung möglich. Wahrscheinlich verhält sich das Gefässsystem der Warze eben so wie das der *placenta*.

Von derselben Wichtigkeit, wie die genannten Phänomene, sind die Erscheinungen, welche bei Aneurysmen und nach der Unterbindung der Arterienstämme sich darbieten. Zunächst will ich nur auf die eigenthümlichen, ziehenden Schmerzen aufmerksam machen, die durch das an einem Aneurysma erkrankte Glied, wenn dadurch der Arterienstamm schon unwegsam geworden ist, herabziehen. Es fragt sich, werden diese nur allein durch eine mechanische Ausdehnung der

Seitengefässe bewirkt, oder beweist dies eine grössere Thätigkeit derselben?

Wir sehen, dass, wenn ein durch ein Aneurysma erkranktes Glied amputirt wird, eine grosse Zahl nicht kleiner Arterien bluten, die eine ihrem Lumen entsprechende Dicke der Wände haben. Dies beweisst klar, dass die Herstellung der Circulation in einem solchen Gliede durch denselben Process erfolge, welcher bei der Geweihbildung und im schwangeren Uterus die Gefässe erweitert und neue bildet.

Die ziehenden Schmerzen beweisen keinen mechanischen Druck der Gefässe auf die Nerven, sondern die Reaction der Nerven auf die grössere Gefässthätigkeit, die, in ihrer Normalrichtung unterbrochen, einen anderen Weg einschlägt, oder mit anderen Worten, der vom Centrum nach der Peripherie gehende Lebensstrom erhält eine andere Richtung.

Wenn die Physiologen von der Circulation des Bluts im *fetus* sprechen, so übergehen dieselben den Grund, warum das Blut in die offenen Aeste der *arteria pulmonalis* nicht eindringt, ganz und gar, und begnügen sich, zu sagen, dass das in den Stamm derselben eindringende Blut durch den *ductus Botalli* in Aorta geführt werde. Der Grund davon ist, dass die die Lungen im *fetus* noch keine bedeutende Lebensdignität besitzen, dass sie deshalb noch nicht so anziehend auf das Blut wirken, analog dem *uterus* vor der Pubertät, in welcher Periode derselbe noch nicht menstruiren kann. Der erste Athemzug giebt den Lungen die nöthige Lebenstemperatur. Erhöhen wir diese noch dadurch, dass wir den Neugeborenen anhaltend schreien lassen, so können wir auf diesem Wege die Blausucht heilen; eine Curmethode, die wir der Scharfsinnigkeit

des Dr. *Dittmar*[1]) verdanken. Doch kann diese wohl nur in den Fällen Nutzen leisten, wo eine zu grosse Weite des *ductus Botalli* die Krankheit bedingt. —

Nach dem Tode finden wir die Arterien leer, eine Erscheinung, die man bis dahin durch die Contraction derselben hat erklären wollen. Zu diesem Zwecke ziehen sich indess die Arterien nicht hinreichend zusammen, und dadurch würde auch das Blut, nach dem Stillstande des Herzens, eher in die Aeste und Stämme getrieben werden. Die nach aufgehörter Contraction des Herzens noch einige Zeit fortdauernde Anziehung des Bluts durch die Organe ist die Ursache der Leerheit der Arterien und der Anfüllung der Venen. Die entgegengesetzte Erscheinung finden wir beim Brande der Glieder. Hier bleiben, wie Beobachtungen *Petits*, *Hunters* und *J. F Meckels* lehrten, aus dem entgegengesetzten Grunde die Arterien mit Blut gefüllt.

Noch manche andere Erscheinungen liessen sich zu den obigen hinzufügen; doch sind die angeführten zu meinem Zwecke hinreichend.

Theorie der Blutcirculation.

Ich habe nun hier eine Reihe interessanter Phänomene dargestellt, woraus die Unrichtigkeit der über die Blutbewegung aufgestellten Theorien noch klarer hervorgeht, und sich zugleich die schon oben angedeutete, wichtige Folgerung ziehen lässt, dass die Blutbewegung in den Haargefässen noch durch eine andere Thätigkeit bedingt werde. Diese äussert sich in der Attraction des Blutes durch die Organe, wie der Gefässbau bei den Fischen, den Fröschen, die Blutcirculation in der Leber, der Nachgeburt, den Angiektasien und Aftergebilden, das Nichteindringen des Blutes in die Aeste der Lungenarterie, die Leere der Arterien

1) *Frorieps* Notizen. B. XVI. Nro. 342.

nach dem Tode unumstösslich beweisen. Diese Attraction muss wie in jedem Organe, so in jedem Organtheile Statt finden, und die Reihe dieser Attractionen, im Zusammenhange gedacht, giebt das Bild eines vom Centro nach der Peripherie gehenden Lebensstromes.

Wie aber die Papierschnitzel, nachdem sie vom elektrischen Glasstabe angezogen, dann wieder abgestossen werden, so wird auch das Blut, nachdem das Organ die zu seiner Ernährung und anderen Functionen nothwendigen Stoffe angezogen, in die Venen abgestossen. Diese Actionen fallen gleichsam in eine Thätigkeit zusammen. Dasselbe Agens, welches die ernährenden Theile aus dem Blute anzieht, zieht auch den ganzen zum Organ gehenden Blutstrom an. Daher finden wir auch bei mikroskopischen Untersuchungen des Blutlaufes in dem Gekröse und der Schwimmhaut des Frosches nicht allein eine Fortdauer der Blutbewegung bei ausgeschnittenem Herzen, sondern auch im Zellgewebe dieser Organe sich bewegende Blutkügelchen.

Das Gesetz der Chemie, dass bei dem Uebergange flüssiger Stoffe in die feste Form Wärme und Electricität sich entwickeln, kann, aus oben angegebenen Gründen, auch auf die organischen Körper angewendet werden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sich bei dem in den organischen Körpern beständig vorgehenden Stoffwechsel, bei der immer sich erneuenden Krystallisation der Organtheile aus dem Blute, die Lebenswärme und jenes auf das Blut anziehend und abstossend wirkende Agens entwickeln. Die Erscheinung der Entzündungen, die Anschwellung, Härte, die Bildung neuer Gefässe, die stärkere Pulsation der Gefässstämme sprechen dafür.

Wie alle Thätigkeit der Organe wechselseitig bedingt ist, so auch die Thätigkeit in ihrem Inneren.

Der Blutstrom und die organische Krystallisation bedingen sich wechselseitig, und darin liegt das vegetative Leben unseres Körpers begründet. Bei den anorganischen Körpern sind die Kräfte meistentheils im Gleichgewichte, ruhend, und wird dies aufgehoben, stellt sich dasselbe bald wieder her; dagegen in den organischen Körpern fortdauernde Thätigkeit und Spannung der Kräfte, die zugleich das wieder erzeugt, wodurch diese Spannung und Differenz erhalten wird.

Jedes Organ besitzt aber seine besondere Lebenstemperatur oder Lebensdignität, und hiernach muss die Blutbewegung in den Haargefässen qualitativ und quantitativ verschieden seyn. Das eine Organ bedarf zur Verrichtung seiner Functionen eine weit grössere Menge Blut als das andere, z. B. die Nieren eine weit grössere Menge als die Speicheldrüsen. Daher sind die zu den Nieren gehenden Arterien grösser, und die Circulation in den Haargefässen muss in ihnen auf eine raschere Weise vor sich gehen. Aber auch qualitativ verschieden muss die Circulation in den Haargefässen seyn, bald einer positiven, bald negativen elektrischen Strömung entsprechend, je nachdem die Function oder der Zustand des Organes es erfordert.

So sehen wir bei der Entzündung der Bindehaut des Auges, dass die Vertheilung und Verzweigung der Gefässe verschieden ist nach dem Charakter derselben, ein Beweis, dass bei Entzündungen derselbe Process, wie bei der Gefässbildung im Eie, sich erneuert, und dass der jedesmaligen Modification des vitalen Stroms gemäss auch diese Bildung verschieden ausfällt.

Durch den Respirationsprocess scheint das Blut für die Anziehung in den Organen reizbarer zu werden, durch Entfernung des überflüssigen Kohlenstoffes einen positiv-vitalen Werth zu erhalten. In den Organen wird dieser in den entgegengesetzten umgewan-

delt, und dadurch die Blutbewegung in den Lungen bedingt. Es ist mir wahrscheinlich, dass dieses die eigentliche Bedeutung des Respirationsprocesses sey. —

III. Bewegung des Blutes in den Venen und der Lymphe in den Lymphgefässen.

Die Lymphgefässe münden theils einzeln, theils in Stämme vereinigt in die Venen. Dies bezeichnet die nahe Verwandtschaft beider Systeme. Dieselbe Thätigkeit, welche das Blut in den Haarvenen bewegt, ist auch die bewegende für die Lymphe. Die Venen führen das zur Ernährung nicht mehr nothwendige, die Lymphgefässe die Residuen des zur Ernährung der Organe gedienten Blutes zurück. Die Bewegung des Blutes in den Aesten und Venenstämmen wird durch das pumpenartige Wirken des rechten Herzens und durch den Druck der Atmosphäre bewirkt. Das Lymphsystem hat aber noch Hülfsorgane, die lymphatischen Drüsen, welche, wie die Organe auf das Blut, anziehend und abstossend auf die Lymphe wirken. Starke Anstrengung eines Gliedes bewirkt stärkere Consumtion, daher Bildung einer grösseren Menge Lymphe, erhöhte Thätigkeit der Drüsen und Anschwellung derselben. Diesem entsprechend tritt die Lymphe lebendiger und mehr organisirt aus den Drüsen wieder heraus. —

Verhältniss des Herzens zu dem Haargefässsysteme.

Das Herz musste, sollte es bei der so verschiedenen Thätigkeit des Haargefässsystemes in den einzelnen Organen seine Function als vermittelndes Organ der Blutcirculation erfüllen, einen hohen Grad von Lebensdignität besitzen. Es bedarf zu seiner Thätigkeit des Blutreizes, und ist in so weit vom Haargefässsystem unabhängig, als nur bedeutendere Störun-

gen im letzteren seine Thätigkeit abändern. Entstehende Missverhältnisse im Blutumlaufe werden durch die Anastomosen beseitigt. Consumirt ein Organ mehr Blut, als ihm seine Arterien zuführen können, so zieht die in ihm erwachte höhere Thätigkeit durch die Anastomosen aus anderen Gefässen das Blut an. Hierauf beruht zum Theil die Wirkung der ableitenden Mittel. — Findet umgekehrt eine mechanische Störung des Blutumlaufs in einem Theile Statt, so ziehen die anderen Organe durch die Anastomosen den stockenden Blutstrom an. Hieraus erklären sich die oben bezeichneten Erscheinungen bei Aneurysmen und unterbundenen Arterienstämmen, so wie die von *Wardrop* [1]) gemachte sehr interessante Beobachtung, dass die Unterbindung der Arterien jenseit des Aneurysma, nicht zwischen der Geschwulst und dem Herzen, die Pulsation und Ausdehnung desselben augenblicklich mindert, und ebenfalls eine Obliteration des Gefässes herbeiführt. Durch eine solche Unterbindung der Arterie wird nämlich der Impuls, den die Organe durch ihre attractive Thätigkeit dem Blute mittheilen, eben so gut aufgehoben, als durch Unterbindung der Arterien diesseit der Geschwulst; ja es muss diese Operationsmethode noch um so viel sicherer seyn, als der nun durch die Anastomosen gehende Blutstrom nicht in das Aneurysma eindringen kann. —

Einfluss des Nervensystemes auf die Blutbewegung,

Die Nerven haben einen sehr bedeutenden Einfluss sowohl auf die Circulation des Blutes, als auf die Ernährung. Durchschneiduug des *nervus ischiadicus* zieht sogleich Verlust der Bewegung und Empfindung des Gliedes nach sich, wobei der Blutumlauf anfangs noch

1) *Frorieps* Notizen. B. XVI. S. 155.

fortdauert. Bald aber geräth auch dieser in Stocken, die thierische Wärme wird geringer, und das Glied stirbt ab. Dieselben Erscheinungen erfolgen, wenn der Arterienstamm eines Gliedes unterbunden wird; doch verschwinden dieselben mit der Herstellung der Circulation durch die Anastomosen gewöhnlich bald wieder. Hieraus geht hervor, wie innig die Thätigkeit beider Systeme wechselseitig bedingt ist. Das Gefässsystem ist das ernährende, bildende, das Nervensystem das determinirende, ordnende und anregende. Das Blut findet im Herzen seinen Centralpunct, die Thätigkeit der Organe in den Ganglien. Aus diesen senken sich in alle Organe die Nervenzweige und bilden so die Schlusskette ihrer Thätigkeit. Die Thätigkeit des Nervensystemes beruht auf Polarisation. Die eine Reihe der Pole liegt in den Ganglien, die andere in den Organen. Welchen wichtigen Einfluss die Nerven auf die Ernährung haben, sieht man aus vielen Erscheinungen, die anzuführen überflüssig wäre. Die Formung und Krystallisation der Organtheile wird durch sie geleitet, und daher müssen dieselben die Freiwerdung jenes das Blut anziehenden Agens bedingen. Es scheinen die Nerven dasselbe in den Organen anzuregen, wie die Drähte der galvanischen Säule die elektromagnetische Thätigkeit in dem zwischen ihnen befestigten Metallstabe. — Anschaulich wird uns dieser Process beim Erröthen. Die Aufregung des inneren Pols durch den Gemüthsaffect erregt auch nothwendig den in der Peripherie, in der Wange gelegenen, ähnlich wie Verstärkung des N. Pols des Magneten auch den S. Pol kräftiger macht. — Daher die Freiwerdung jener das Blut anziehenden Thätigkeit, die vermehrte Röthe, Wärme, und der vermehrte Turgor der Wangen. —

Erklärung der Figuren A. und B.

a. a. die Leber.
b. die linke Lunge.
c. die *vena cava* (injicirt).
d. d. die Hoden.
e. e. die Nieren.
g. g. die *venae iliacae.*
f. ein mit den *venis iliacis* anastomosirendes Gefäss, welches von den Bauchmuskeln heraufsteigt, dicht unter dem *pericardio* diese durchbohrt und sich in die *vena cava* ergiesst.

III.

Ueber die Kiemen und Kiemengefässe in den Embryonen der Wirbelthiere.

Vom Professor Baer.

So eben schreibt mir mein verehrter Freund Herr Dr. *Rathke:*

„Endlich habe ich auch bei menschlichen Embryonen Andeutungen von Kiemen gefunden, und zwar bei einem unlängst erst ausgestossenen sechs- oder sieben-wöchentlichen Embryo. Es kommen auf jeder Seite zwei vor, eine vordere grössere und eine hintere sehr viel kleinere. Sie sind, da die Spalten zwischen und neben ihnen bis in den Pharynx dringen, so deutlich, dass gar kein Zweifel an ihrem Daseyn übrig bleiben kann".

Diese Mittheilung erinnert mich an Untersuchungen, die ich im vorigen Winter an menschlichen Embryonen angestellt habe. An den kleinsten unter ihnen fand ich gar keine Kiemenspalten. So fehlen sie auch

den Embryonen anderer Wirbelthiere im frühesten Zustande, was ich an Vögeln, Fröschen und Schlangen vielfach beobachtet habe. Unter den Menschen-Embryonen sah ich sie am deutlichsten bei einem, den ich für fünfwöchentlich halte, nach Vergleichung mit einem Embryo, von dem ich mit Sicherheit wusste, dass er sechs Wochen alt war, der aber weiter ausgebildet war, als der von *Sömmerring* aus dieser Zeit abgebildete, und keine Kiemenspalten mehr erkennen liess. In jenem Embryo waren drei Spalten, äusserlich wenig kenntlich, so lange man nicht die Seitentheile des Halses zurückschob, denn der Theil des Halses, der vor der ersten Spalte lag, überdeckte in Form eines kurzen Kiemendeckels (wenn man mit *Rathke* den Lappen, der im Vogel-Embryo vor der ersten Spalte liegt, mit diesem Namen belegen darf) die Kiemenbogen, ohne jedoch zugerundet zu seyn, und nach aussen abzustehen wie im Vogel. Die hinterste Spalte war bedeutend kürzer, als die beiden vorderen. Das Aufschneiden der Rachenhöhle zeigte diese Spalten mit ungemeiner Deutlichkeit.

Ich zweifle indessen nicht, dass im Menschen und vielleicht in allen Land-Wirbelthieren ursprünglich vier Kiemenspalten sind, dass sie aber nicht zu gleicher Zeit entstehen und verschwinden. Schon aus *Huschkes* Untersuchungen (Isis Bd. XX. S. 401.) ist es bekannt, dass in jedem Kiemenbogen der Vogel-Embryonen sich ein Gefässbogen findet, der aus einem gemeinschaftlichen, aus dem Herzen kommenden, Stamme in die Aorta führt, und zwar gehen nicht alle Bogen, wie man nach *Huschkes* Darstellung glauben könnte, unmittelbar in den Stamm der Aorta, sondern die Aorta wird aus zwei Wurzeln zusammengesetzt, und jede Wurzel nimmt die Gefässbogen ihrer Seite auf. Auch erscheinen nach und nach mehr Gefässbogen, als

Huschke gesehen hat. Dieselben Gefässbogen nun sind auch in anderen Wirbelthieren.

Schon im vorigen Winter fand ich in dreiwöchentlichen Embryonen von Hunden auf jeder Seite vier von Blut strotzende Gefässbogen, und ich glaubte noch ein fünftes hinterstes Gefäss auf jeder Seite zu erkennen, welches ganz dünn war, und nur ungefärbtes Blut zu führen schien. Da dieses Gefäss nur sehr zart und undeutlich sich zeigte, ich auch noch nicht die Aufeinanderfolge der Gefässbogen in Vogel-Embryonen vollständig kannte, so wagte ich nicht auf der lange verzögerten, jetzt wohl schon erschienenen Kupfertafel zu meiner *Epistola de ovi mammalium genesi* diesen fünften Bogen mit zu zeichnen.

Im Frühlinge und Sommer habe ich bei Untersuchungen über Entwickelung des Hühnchens gefunden, dass in diesem am dritten Tage vier Gefässbogen auf jeder Seite sich finden, welche mit gemeinschaftlichem Ursprunge aus der Aortenzwiebel kommen, und nach dem Rücken zu die Aorta zusammensetzen, und zwar so, dass die vier Bogen Einer Seite Eine Wurzel der Aorta bilden. Diese Gefässbogen entstehen allmälig hinter einander, so dass man den vordersten schon um die Mitte des zweiten Tages erkennt, bald tritt ein zweiter hinter dem ersten auf, wobei der erste stärker wird, endlich ein dritter und vierter. Am Anfange des dritten Tages ist der vierte Bogen noch sehr schwach. Um diese Zeit bilden sich auch die drei Spalten zwischen den Kiemenbogen, und vor dem ersten Paare derselben die Mundöffnung, als die Summe zweier vorderen zusammenstossenden Kiemenspalten. Auch ist diese erste Mundöffnung nicht eigentlich die Mundöffnung der späteren Zeit, sondern da erst später die Kiefern und mit ihnen die Mundhöhle hervorwachsen, vielmehr ein Ausgang der Rachenhöhle, und schon in

dieser Hinsicht mit den physiologischen Verhältnissen der Kiemenspalten übereinstimmend. Indessen will ich, um Verwirrungen zu vermeiden, diese unpaarige Spalte nicht mit zu den Kiemenspalten zählen. Die erst am fünften oder sechsten Tage auftretende Ohröffnung fällt dagegen mit den Kiemenspalten nicht zusammen.

Am Ende des dritten Tages ist dieser Kiemenapparat schon etwas verändert, indem nicht nur die Kiemenspalten ansehnlicher, sondern auch der vierte Gefässbogen weiter und den übrigen fast gleich ist. Am vierten Tage wird der erste Gefässbogen immer unkenntlicher und zwar auf doppelte Weise. Theils vermehrt sich das Bildungsgewebe am ersten Kiemenbogen, und verdeckt also den Gefässbogen, theils verengert sich dieser selbst, lässt in der zweiten Hälfte des vierten Tages nur einen dünnen, wenig gefärbten Blutstrom durch, und ist am Schlusse desselben Tages gar nicht mehr zu erkennen. Aus der stärksten Wölbung dieses ersten Bogens ist die Carotis hervorgesprossen, und wenn der Bogen schwindet, verwandelt sich sein Uebergang zur Aortenwurzel in den Stamm der Carotis, der nun von hinten aus den folgenden Bogen mit Blut angefüllt wird. Auch der zweite Gefässbogen wird schwächer, dagegen nehmen der dritte und vierte Bogen das meiste Blut auf, und hinter ihnen bildet sich, wenn der erste Bogen geschlossen ist, ein fünfter, jetzt noch schwacher. Während dieser Umänderung in den Gefässbogen verwächst allmälig die erste Kiemenspalte. Dagegen entsteht eine neue zwischen dem (ursprünglich) vierten und dem neuen fünften Bogen.

Beim Uebergange in den fünften Tag sind also wieder vier Gefässbogen und drei Kiemenspalten da, die aber mit denen vom dritten Tage nicht übereinstimmen, da vorn eine Kiemenspalte und ein Gefäss-

bogen verschwunden, hinten aber eben solche Theile neu entstanden sind. Die hinterste Kiemenspalte ist immer viel kürzer als die übrigen. Während des fünften Tages schwindet auch der ursprünglich zweite Gefässbogen (oder der erste des vierten Tages), und die beiden folgenden werden dafür desto stärker. Am fünften Tage sind also drei Gefässbogen auf jeder Seite, nämlich der dritte, vierte und fünfte, wenn wir die bereits geschwundenen mitzählen. Die drei noch bestehenden Kiemenspalten fangen am Ende des fünften Tages an, sich mit Bildungsgewebe auszufüllen, und schwinden gewöhnlich am sechsten Tage ganz, wobei die (jetzt) vorderste Spalte am längsten kenntlich zu seyn pflegt. Sie ist vom vierten Tage an überdeckt von einer plattenförmigen Vorragung, die man mit einem Kiemendeckel vergleichen kann.

Was nun die fernere Umwandlung anlangt, so hängt diese vorzüglich von einer Metamorphose in der sogenannten Aortenzwiebel ab. In diesem Theile ist ursprünglich eine einfache Höhlung. Darauf wandelt sich vom fünften Tage an die einfache, fast sackförmige Höhle in zwei allmälig immer mehr von einander getrennte Canäle um, die sich um einander winden. Die Trennung in zwei Canäle scheint dadurch bedingt zu werden, dass die Herzkammern immer vollständiger durch eine Scheidewand sich sondern, und daher zwei immer mehr getrennte Blutströme in die Aortenzwiebel treten. Der Blutstrom aus der rechten Kammer erreicht die Gefässbogen früher und versorgt die beiden hintersten Bogen, so wie den mittleren (ursprünglich vierten Bogen) der linken Seite. Der Blutstrom aus der linken Kammer füllt dagegen die beiden vorderen (ursprünglich dritten) Bogen und den mittleren (ursprünglich vierten Bogen) der linken Seite. Warum die beiden Blutströme nur gewisse Bogen an-

füllen, hängt von der Richtung ab, die diese Blutströme theils durch ihr Verhältniss zu den Kammern, theils durch eine fortgehende Drehung in allen Theilen des Herzens erhalten, was hier ohne eine weitläufige Episode und Abbildungen nicht auseinander gesetzt werden kann. Es genügt uns zu bemerken, dass beide Blutströme in der Aortenzwiebel sich immer mehr von einander sondern, und endlich jeder eine selbstständige Gefässwand erhält, dass sie dann sich auch äusserlich trennen und nun die kurzen Stämme der künftigen Lungenschlagader und Aorta sind. Der *künftigen* Lungenschlagader und Aorta sage ich, denn noch fliesst freilich alles Blut in Ein Gefäss zusammen, das man mit dem Namen Aorta belegen muss. Sie entsteht unter der Wirbelsäule mit zwei Wurzeln wie früher, und jede Wurzel nimmt sämmtliche nicht geschlossene Gefässbogen ihrer Seite auf.

So lange die Kiemenspalten bis in die Rachenhöhle drangen, wurden die Gefässbogen in den entsprechenden Kiemenbogen gehalten. Sobald aber jene Spalten ausgefüllt sind, verlassen die Gefässbogen die Nachbarschaft der Rachenhöhle und ziehen sich zurück. Schon dadurch nähern sie sich vom sechsten Tage an ihrer künftigen Form. Hierzu kommt noch, dass der hinterste Bogen der rechten Seite allmälig schwindet, und am siebenten Tage nicht mehr erkannt wird, da der Blutstrom aus der rechten Kammer so gerichtet ist, dass er diesem Bogen vorbei in den hintersten Bogen der rechten und den vorletzten der linken Seite hinein treibt. Da ferner die beiden ursprünglich vordersten Bogen geschwunden, der dritte und vierte dagegen verstärkt sind, so dringt das Blut, das durch diese in die Wurzeln der Aorta tritt, auch rückwärts in den Anfang jeder Aortenwurzel, und aus dieser in die Carotis, die als umgekehrte Verlängerung der Aortenwurzel er-

scheint. So wird aus einem Theile der ursprünglichen Aortenwurzel der Stamm der Kopfschlagader.

Am achten Tage haben wir hiernach auf der rechten Seite drei Gefässbogen, auf der linken Seite nur zwei. Diese fünf Bogen kommen mit zwei kurzen, jetzt völlig getrennten Gefässstämmchen, die sich aus der sogenannten Aortenzwiebel hervorgebildet haben, aus dem Herzen. Die vorderen Bogen beider Seiten und der mittlere rechte Bogen kommen aus der linken Kammer, die beiden hinteren aus der rechten Kammer. Alle laufen in zwei Aortenwurzeln zusammen, die noch ziemlich gleich unter sich sind; aus dem vorderen Ende jeder Aortenwurzel geht die Kopfschlagader unmittelbar ab. Wo der vordere (ursprünglich dritte) Bogen in die Aortenwurzel übergeht, sieht man schon eine kleine, in den vorigen Tagen entstandene Schlagader in die vordere Extremität gehen. Indem nun der Kopf und die vordere Extremität sich stärker entwikkeln, und immer mehr Blut fordern, treibt der vordere Bogen das meiste Blut in die Gefässe, welche in diese Theile gehen, und allmälig immer weniger in die Aortenwurzel seiner Seite. Der vordere Bogen erscheint daher allmälig immer bestimmter als der gemeinschaftliche Stamm der Kopf- und Armschlagader seiner Seite und ist mit einem Worte ein *truncus anonymus*, der schon am dreizehnten Tage nur einen schwachen, communicirenden Ast (ursprünglich ein Theil der Aortenwurzel) in die Aortenwurzel, von der er sich immer mehr ablöst, sendet. In der letzten Zeit der Bebrütung sind die *trunci anonymi* von der Aortenwurzel ganz getrennt.

Die hinteren Bogen beider Seiten schicken dagegen Aeste in die benachbarten Lungen. Diese Aeste sind am achten Tage noch sehr schwach und schwer aufzufinden, nehmen aber bald zu, und zeigen sich in der

letzten Hälfte der Bebrütung als die unmittelbaren Fortsetzungen der Bogen, während ihre Uebergänge in die Aorta immer schwächer erscheinen, und mit dem Namen der botallischen Gänge belegt werden. Sie sind auf beiden Seiten sehr ungleich, auf der rechten Seite nämlich ist der Gang viel kürzer als auf der linken, wo er das Einzige ist, was von der Wurzel der Aorta dieser Seite noch übrig geblieben, und viel enger als die Aortenwurzel der rechten Seite ist.

Auf der rechten Seite nämlich verstärkt sich der mittlere Bogen und wird zum Anfange der herabsteigenden Aorta, welche die anderen Verbindungen nur als untergeordnete Theile aufnimmt.

Nachdem nun der Vogel aus dem Ei gekrochen ist, und eine Zeitlang geathmet hat, strömt alles Blut aus der rechten Kammer in die Lungen. Die botallischen Gänge gehen ein, und es bestehen zwei getrennte Bahnen des Blutes, die eine aus dem rechten Herzen durch die Lunge in das linke, die andere aus dem linken Herzen durch den übrigen Körper in das rechte. So theilt sich also allmälig der anfangs einfache Kreislauf in einen doppelten, und wir werden die ganze Metamorphose jetzt leicht übersehen.

Aus der Aortenzwiebel treten allmälig von vorn nach hinten fünf Paar Gefässbogen hervor. Nie sind alle fünf Bogen zugleich in Thätigkeit. Zwischen den fünf Gefässbogen bilden sich vier Kiemenspalten, die aber auch nicht zugleich vorhanden sind, und vor ihnen eine Mundspalte oder Gaumenspalte (wie ich die Mundspalte im ersten Moment lieber nennen möchte, da sie in der That mehr der künftige Uebergang aus der Mundhöhle in die Rachenhöhle ist). *Durch diese Spalten werden vier Kiemenbogen abgegränzt, indem der letzte Gefässbogen von der übrigen Leibesmasse nicht getrennt ist. Der vorderste dieser Kiemenbogen,*

der ursprünglich dem anderen sehr ähnlich sieht, weswegen ich nicht angestanden habe, ihn mit demselben Namen zu belegen, *entwickelt sich* aber, so wie sein Gefässbogen geschwunden ist, viel stärker, und wird *zum Unterkiefer* durch reichlichen Ansatz neuen Stoffes und spätere Einbildung von Knorpeln und Knochen. — *Von den fünf Paaren von Gefässbogen schwinden bald die beiden ersten und der fünfte der linken Seite. Der dritte Bogen jeder Seite wird zum gemeinschaftlichen Stamme der Kopf- und Armschlagader (truncus anonymus); der vierte Bogen der rechten Seite zum Stamme der herabsteigenden Aorta; der fünfte der rechten Seite und der vierte der linken wandeln sich in die beiden Lungenschlagadern um. Der sehr kurze gemeinschaftliche Stamm beider Lungenschlagadern, so wie das eben so kurze Stämmchen aller Körperschlagadern entstehen, indem die Aortenzwiebel aus einer ungetheilten Höhlung sich in zwei getrennte Kanäle umwandelt.*

Dass die Metamorphose des Gefässsystemes der Säugethiere eine ähnliche ist, glaube ich schon deswegen, weil die vier Gefässbogen, die ich in Hundeembryonen gesehen habe, die grösste Aehnlichkeit mit den vier Gefässbogen des Vogelembryo in der ersten Hälfte des vierten Tages hatten, so dass z. B. der erste Bogen dieselbe Biegung zeigte, die er vor dem Verschwinden im Vogel annimmt, und weil schon die Anlage zu einem fünften Bogen da zu seyn schien. Allerdings muss auch eine Verschiedenheit in der Metamorphose sich finden, da sie nicht zu demselben Resultate führt, indem die Aorta auf der linken Seite herabsteigt, auch nur Ein botallischer Gang da ist, und dieser nicht in den absteigenden, sondern in den aufsteigenden Theil der Aorta führt. Für die nähere

Bezeichnung des Unterschiedes fehlt es mir aber an Untersuchungen.

Vergleicht man nun das Gefässsystem der Saurier und Ophidier im erwachsenen Zustande mit dem des Vogels, so findet man zuvörderst die Aorta aus zwei Wurzeln entspringen, gerade so, wie sie vor dem Auskriechen des Vogelembryo in diesem ist. Ein vorübergehendes Verhältniss der Vögel ist also in den genannten Amphibien bleibend; es war mir daher sehr interessant, in den Eidechsen-Embryonen fünf Gefässbogen zu gleicher Zeit in Thätigkeit zu sehen, so dass auch in den Kiemengefässen Verhältnisse simultan bestehen, die im Vogel nur aufeinander folgen. Man findet diesen Zustand in den Embryonen der gewöhnlichen *Lacerta agilis* vor dem Legen des Eies. In allen Eidechsen und Schlangen, welche Eier legen, werden nämlich diese Eier erst dann gelegt, wenn im Embryo der Harnsack (*allantois*) schon so weit entwickelt ist, dass er das Athmungsgeschäft übernehmen kann [1]). Da in solchen Eidechsen-Embryonen Stunden lang der Kreislauf unter dem Mikroskope fortgeht, so hat es gar keine Schwierigkeit, sich von dem Daseyn aller dieser Gefässbogen zu überzeugen. Ich habe zwar Schlangen aus dieser Periode nicht erhalten können, aber aus einer kurz vorhergehenden, wo vier Gefässbogen auf jeder Seite waren, und da die vordere Hälfte der Schlangen-Embryonen eine täuschende Aehnlichkeit mit früheren Eidechsen-Embryonen hat, und die spätere Gefässvertheilung dieselbe ist, so zweifle ich gar nicht, dass die Metamorphose ganz übereinstimmt.

Hieraus liesse sich folgern, dass in allen Embryonen von Wirbelthieren, die sich nicht im Wasser ent-

1) Vergl. den folgenden Aufsatz. B.

wickeln, fünf Paar Gefässbogen sind, die in den niederen mehr gleichzeitig, in den höheren mehr nach einander bestehen. Es kommt nun auf die Bestimmung an, ob dieselbe Zahl nicht auch in den Wasser-Wirbelthieren sich findet. An den Larven der Batrachier kennen wir zwar nur vier Paar Gefässbogen, die viel längere Zeit bleiben als in höheren Thieren. Man müsste aber noch untersuchen, ob in früherer Zeit ein fünfter vorderster Bogen unter dem werdenden Unterkiefer sich findet. In den Froschlarven sind diese Gefässbogen in früherer Zeit wegen dunkler Färbung der Larven schwer kenntlich, und Salamanderlarven habe ich leider aus früheren Perioden in diesem Jahre fast gar nicht erhalten können. — Die Art und Weise, wie die Kiemenbogen und Kiemenspalten sich ausbilden, ist im Wesentlichen ganz so, wie in Vögeln und Säugethieren. Nur ist der Raum zwischen der vordersten Kiemenspalte und der Mundspalte gleich Anfangs grösser.

In den gewöhnlichen Knochenfischen bestehen bekanntlich vier Gefässbogen das ganze Leben hindurch in bleibenden Kiemen. Eine Abweichung zeigt sich freilich darin, dass auch der hinterste Kiemenbogen durch eine Spalte vom übrigen Leibe getrennt wird; allein diese Spalte ist oft sehr klein, und das macht den Unterschied etwas geringer. Es käme nun darauf an, zu untersuchen, ob im Fötuszustande noch ein Gefässbogen ausser den bleibenden Kiemengefässen da ist, und ob dieser hinter den hintersten Kiemen verläuft, oder, wie die Analogie mit den Landthieren vermuthen lässt, vor dem vordersten Kiemenbogen.

Blainville hatte einst behauptet, dass nicht alles Blut der Fische durch die Kiemengefässe gehe, sondern ein Theil desselben ausserdem noch auf dem Kopfe

vertheilt würde, ohne durch die Kiemen geführt zu seyn. Später hat er diese Behauptung zurückgenommen. Wäre die Angabe gegründet, so könnte man in jenem zum Kopfe gehenden Gefässe den Rest eines vordersten Gefässbogens erkennen. In der That aber ist ein solches Verhältniss im *Stör* bleibend, obgleich diese Kopfschlagader nicht unmittelbar aus dem Schlagaderstamme kommt, sondern auf jeder Seite aus der vordersten Kiemenschlagader. In den *Plagiostomen* endlich sind fünf Kiemengefässe auf jeder Seite bleibend, und es wäre sehr möglich, dass es dieselben Gefässbogen sind, die wir auch in anderen Wirbelthieren gefunden haben, und dass also in den *Plagiostomen* keiner dieser Gefässbogen schwindet, dass hier auch der erste Gefässbogen zu Kiemen geht, spricht gegen diese Vergleichung nicht, da die Entwickelungsweise der Embryonen der Säugethiere, Vögel und höheren Amphibien lehrt, dass die Gefässbogen zuerst da sind, und die Bildung der Kiemenspalten ihnen folgt, und wahrscheinlich von ihnen bedingt wird. Die Entwikkelungsgeschichte der Batrachier zeigt unwiderleglich, dass die Bildung der Kiemen eine Weiterbildung der Kiemenbogen und Gefässbogen ist. Wenn nun in den *Plagiostomen* alle fünf Gefässbogen bleibend sind, so ist es eben nicht auffallend, dass auch der vorderste zur Ausbildung von Kiemen Veranlassung giebt. Vielleicht hängt selbst die geringe Entwickelung des Unterkiefers im *Stör* und den eigentlichen *Plagiostomen* (Rochen und Hayen) mit dem Bestehen des vordersten Gefässbogens zusammen.

In den *Cyclostomen* ist noch eine grössere Zahl von Kiemengefässen bleibend. Diese Thiere weichen aber überhaupt so vielfach vom Typus anderer Wirbelthiere ab, dass man in der That ihnen einen eig-

nen zuchreiben könnte, wenigstens eine sehr bedeutende Abweichung vom Typus der eigentlichen Wirbelthiere.

IV.

Noch eine Bemerkung über die Zweifel, welche man gegen die Milchdrüse des *Ornithorhynchus* erhoben hat, und Betrachtungen über das Eierlegen und Lebendiggebären.

Vom Prof. Baer.

(Vergl. S. 18 und 23 dieses Bandes.)

Wenn ich zu *Meckels* Vertheidigung der Milchdrüse des Schnabelthiers gegen *Geoffroys* Zweifel noch eine kleine Bemerkung füge, so geschieht es wahrlich nicht in dem Glauben, dass *Meckels* Meinung noch eines Beweisgrundes bedürfe. Die Angabe, dass jenes Organ nach dem Typus der Drüsen gebaut ist, sich an der Bauchfläche nach Aussen ausmündet, nur im weiblichen Geschlechte vorkommt und in diesem in sehr verschiedenem Grade der Ausdehnung und Ausbildung gefunden wird, ist, glaube ich, für jeden Unbefangenen auch schon vollgültiger Beweis, dass es nur die Milchdrüse seyn könne. Ja, selbst wenn durch die genauesten Erfahrungen vollständig erwiesen wäre, dass die Jungen des Schnabelthiers niemals an der Mutter saugen, könnte man jenes Organ doch nur die Milchdrüse nennen.

Die Form dieser Milchdrüse muss aber doch von den gewöhnlichen Formen derselben gar sehr abwei-

chen, wenn ein Mann von solchen Kenntnissen, wie *Geoffroy St. Hilaire*, dem gerade die Säugethiere ein Hauptgegenstand seiner Untersuchungen sind, sie gar nicht für eine Milchdrüse gelten lassen will. Der genannte Naturforscher beruft sich darauf, dass das von *Meckel* gefundene Organ nicht die Form einer gekörnten Drüse *(glandula conglobata)*, sondern einer Ansammlung von Blinddärmen habe, und dass keine Brustwarze entwickelt sey. Auf diese beiden Einwendungen werden wir besondere Rücksicht nehmen müssen, da die übrigen, wie *Meckel* schon bemerkt, mehr für die von ihm gegebene Deutung als gegen sie sprechen. Es schien mir daher nicht unnütz, einer Milchdrüse zu erwähnen, welche von der gewöhnlichsten Form wenigstens eben so sehr abweicht, als die des Schnabelthiers, und über deren Bedeutung nie ein Zweifel geherrscht hat, oder herrschen kann; ich meine die Milchdrüse der Cetaceen, als derjenigen Säugethiere, welche in einer anderen Richtung, nämlich nach den Fischen zu, eben so sehr von der gewöhnlichen Form der Säugethiere abweichen, als das Schnabelthier.

Sobald ich in *Meckels* Zergliederung des *Ornithorhynchus* die Abbildung der Milchdrüse sah, fiel mir dasselbe Organ aus dem Braunfische bei. Es ist eben so lang ausgezogen (bis 1½ Fuss Länge), zwischen den Bauchmuskeln und dem Hautmuskel gelegen, und hat auch nur Eine Ausmündung, die beim Braunfische nur weiter nach hinten, neben der Geschlechtsöffnung liegt. Sie hat noch viel weniger Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen Form der gekörnten Drüsen *(glandulae conglobatae)*. Die langen schlauchförmigen Theile, die *Meckel* abbildet, sind nichts als lang gezogene *acini*, und aus der Beschreibung scheint hervorzugehen, dass die Wandung ziemlich dick ist, die innere Höhlung aber verzweigt. In den Cetaceen dagegen ist die Wan-

dung so dünn, dass nach Injectionen mit *ungefärbtem* Wachse dieses überall durchscheint, und die Höhlung ist sehr weit. Hier kann man also noch eher von Blinddärmen sprechen, die baumförmig verbunden sind. Man findet nämlich einen mittleren Canal, ungefähr von der Dicke einer Adlerspule, mit weiten Nebenästen, die wieder ihre Nebenäste haben, bis die letzten mit stumpfen blinden Enden aufhören. Die Verzweigungen sind aber gar nicht zahlreich, und nichts weniger als zusammen geballt, sondern liegen in einer Ebene ausgebreitet zwischen den genannten Muskeln. Die Wandung der letzten Enden ist zwar etwas dicker als die des Stammes, aber doch so wenig, dass man beim Abtrennen des Hautmuskels die ganze Drüse wegschneiden kann, ohne ihr Daseyn zu ahnen, wenn man sie nicht vorher injicirt hat. Diese Beschreibung bezieht sich nicht etwa auf ganz junge, sondern auf erwachsene Weibchen. Ich möchte fast aus der dicken Wandung, die *Meckel* im *Ornithorhynchus* fand, schliessen, dass er ein säugendes oder dem Säugen nahes Thier zur Untersuchung erhielt.

Die Brustwarze fehlt zwar den Cetaceen nicht, allein sie ist überaus klein, obgleich die Mundspalte des Säuglings eine ziemlich ansehnliche vermuthen lassen könnte. Ich habe sie in Braunfischen zur Zeit der Brunst (die eben die genannten Thiere an unsere Küsten zu treiben scheint und über die ich dadurch vergewissert bin, dass ich in einem Individuum den Trichter der Trompete sehr stark geröthet und den Eierstock seiner Seite ganz umschliessend fand) nicht viel über eine Linie hoch und kaum von einer Linie im Durchmesser gefunden. Sie wird also zur Zeit des Säugens wohl nicht so gross werden können, dass sie die Mundspalte des Säuglings ganz ausfüllt; vielmehr müssen die Lippen sich zur Seite an einander schliessen, wäh-

rend die Spitze des Maules die Warze aufnimmt, was man bei Cetaceen eben nicht erwarten sollte. Die Weite der Secretionsgänge wird aber das Ausfliessen der Milch sehr erleichtern. — Sollte nicht im *Ornithorhynchus* die nackte Stelle, durch welche die Milchgänge sich ausmünden, die Warze selbst seyn?

Meckel bemerkt schon in seiner Monographie über den *Ornithorhynchus* sowohl, als in der kurzen Erörterung in diesem Archive, dass das Daseyn einer Milchdrüse die Möglichkeit des Eierlegens gar nicht ausschliesse. Wer wird diese Möglichkeit nicht zugestehen, wenn man bedenkt, wie gering der Unterschied in den physiologischen Bedingungen zum Lebendiggebären und zum Eierlegen einiger Thiere seyn muss, da zwei Arten derselben Gattung, und zwar so nah verwandte Arten, dass man sie häufig verwechselt oder für blosse Varietäten gehalten hat, in dieser Hinsicht abweichen können? So ist *Lacerta agilis L.* eierlegend, *Lacerta crocea Wolf* lebendiggebärend, wie ich aus mehrfachen Beobachtungen mit Sicherheit weiss [1]). Das Lebendiggebären und Eierlegen gränzt zuweilen so nah an einander, dass man zweifelhaft seyn kann, ob man Thiere zu den Oviparen oder Viviparen zählen soll. Die Blindschleichen z. B. werden zu den lebendig gebärenden Thieren gezählt.

---

1) Schon *Jacquin* der jüngere hatte im Julius 1788 auf dem österreichischen Schneeberge eine lebendig gebärende Eidechse gefunden. Die Abbildung welche sich in den *novis actis Helvet. vol. I.* finden soll, habe ich nicht Gelegenheit, zu vergleichen, um danach die Art zu bestimmen. *Leuckart* hat sich davon überzeugt, dass *Lacerta crocea Wolf* lebendige Junge zur Welt bringt (Verzeichniss der Doubletten des zoologischen Museums zu Berlin. S. 93). Herr *Schultze* hingegen behauptet so oft am genannten Orte, *Lacerta crocea Wolfs* und *Lacerta agilis* seyen nur eine Art, dass er diese Behauptung für erwiesen ansieht,

Ich habe sie gebären geschen. Das Ei ging mit seinen Hüllen ab, und erst nach vielen Stunden zerrissen die völlig gebildeten Embryonen die zarten Eihäute. Streng genommen sind sie also wirklich eierlegend. Ich weiss, dass diese Beobachtung nicht neu ist, glaube aber mit Grund annehmen zu dürfen, dass sie wenig bekannt ist. An unsern Vipern habe ich den Gebäract noch nicht beobachten können. Wenn ich die Schriftsteller vergleiche, so scheint es, als ob die Embryonen bald mit unverletztem, bald mit zerrissenem Ei geboren würden. Da man aber häufig nicht bestimmen kann, von welcher Species sie sprechen, so könnte es scheinen, dass hier ein Unterschied in den Arten wäre [1]). Ich berufe mich daher auf *Vesling*, der ausdrücklich erzählt, dass dieselbe Viper ihre Jungen zum Theil mit zerrissenen, zum Theil mit unverletzten Eihäuten zur Welt brachte [2]). Diese Art des

---

endlich als Axiom behandelt, und nun fortfährt: Weil die *Leukkart*'sche Eidechse lebendig gebärend war, konnte sie nicht *Lacerta crocea* seyn, denn diese ist *Lacerta agilis* und *Lacerta agilis* legt Eier. Wir ersuchen Herrn Prof. *Nitzsch*, der die *Leuckart*'sche Eidechse gesehen hat, uns mitzutheilen, ob sie von *Lacerta crocea* sich verschieden zeigte. So viel ist gewiss, dass bei uns eine Eidechse vorkommt, die ganz mit *Sturms* Abbildung der *Lacerta crocea* übereinstimmt, dagegen von *Lacerta agilis*, von der ich über hundert Individuen allein in diesem Sommer untersucht habe, gewiss verschieden ist, nicht nur durch die geringere Grösse und die Farbe, sondern auch durch die Schenkeldrüsen und den Bau des Halsbandes, ferner durch den inneren Bau, namentlich durch die Eier, auch durch die Paarungszeit, den Aufenthaltsort und andere Lebensverhältnisse. Jene Eidechse nun ist lebendiggebärend.

1) *Aristoteles* lässt die jungen Vipern erst drei Tage nach der Geburt die Eihäute zerreissen. Nach *Charras* dagegen erfolgt die Zerreissung schon vor der Geburt.

2) *M. Aur. Severini Vipera Pythia*, i. e. de Viperae natura, veneno cet. Patavii. 1651. p. 245.

Gebärens ist im Grunde dieselbe, wie bei den Säugethieren, nur mit dem Unterschiede, dass bei den Säugethieren das Ei durch den engen knöchernen Ring des Beckens getrieben und daher nothwendig zerrissen wird. Es zerreisst also früher und durch andere Mittel als in Amphibien und Vögeln, wo das Athmungsbedürfniss des jungen Thiers dazu Veranlassung giebt.

So viele Uebereinstimmung ist in dem Verhältnisse der Mutter zur Frucht zwischen den lebendig gebärenden Schlangen und Eidechsen von der einen und den Säugethieren von der anderen Seite bei so grosser Verschiedenheit in der Form des weiblichen Geschlechts-Apparates, und so viele Verschiedenheit dagegen in der Zeit des Gebärens in Thieren derselben Familie und Gattung! Man muss daher sehr gespannt seyn auf die Beweise, die *Geoffroy St. Hilaire* aus dem Baue der Harn- und Geschlechtstheile des Schnabelthiers nehmen wird, um darzuthun, dass es eierlegend sey, oder was hier eigentlich gemeint ist, dass es Eier mit wenig entwickelten oder noch gar nicht gebildeten Embryonen legt, die noch eine längere Zeit sich im Ei fortbilden, ehe sie auskriechen. Vergleichen wir aber die Eier der lebendig gebärenden und Eier legenden höheren Amphibien (d. h. mit Ausnahme der Batrachier), so finden wir, dass die ersteren eine viel dickere Schaalenhaut haben als die letzteren. Die Schaalenhaut ist in den Eiern unserer eierlegenden Eidechsen und Schlangen einem zarten und in den Eiern der Pythonen einem festeren Leder zu vergleichen, während sie im *Vipera Berus*, *Vipera Prester* und *Lacerta crocea* nur ein zartes Häutchen, wie in den Säugethieren, ist. Da nun die Eier nicht blos in unseren Eier legenden Schlangen und Eidechsen, wie ich aus mehrfacher Erfahrung weiss, sondern auch in den Pythonen nach einer neuerlich in Moskau gemachten Beobachtung sich eine Zeit

lang im Leibe der Mutter entwickeln und erst dann gelegt werden, da ferner die Eier der Vipern und Blindschleichen, wie die der Säugethiere, fast bis zur Durchbrechung der Häute im Leibe der Mutter zurückgehalten werden, da endlich die hartschaaligen Eier der Vögel noch vor dem ersten Auftreten des Embryo geboren werden, so scheint für die Thiere, deren Embryonen nicht verzweigte Kiemen haben, und die sich also nicht im Wasser entwickeln, die Regel zu gelten, dass das Ei um so früher hervorgetrieben wird, je dicker seine Schaale ist. Eben gelegte Eier von Krokodillen müssten auf diese Meinung untersucht werden [1]). Es stimmt diese Regel auch mit anderen physiologischen Erfahrungen, denn sie würde lehren, dass das Ei ausgetrieben wird, sobald seine Wechselwirkung mit dem Eileiter oder der Gebärmutter aufgehört hat, sey es durch Absterben des Kreislaufes im Chorion der lebendig gebärenden Thiere oder durch Einhüllung des Eies in eine dicke Schaale in den Eier legenden Thieren.

Hiernach scheint der Moment des Austrittes des Eies mehr vom Ei als von dem Geschlechts-Apparate bestimmt zu werden. Zwar wird man mir einwenden, dass ja die Natur der Schaalenhaut von der Beschaffenheit des Geschlechts-Apparates abhänge, da die ganze Schaale des Vogeleies im Eileiter gebildet wird. Hierauf würde ich erwiedern, dass ich es noch gar nicht

1) Auch eine Vergleichung der Eier der lebendig gebärenden und der eierlegenden Fische wünschte ich. Ich habe zwar vorläufig den hervorgehobenen Unterschied in der Schaalenhaut nur in den Thieren nachweisen wollen, deren Jungen keine ausgebildeten Kiemen haben. Vielleicht geht er noch weiter. So ist auch das Froschei zwar nicht von einer festen, aber doch von einer dicken Hülle umgeben Denn das sogenannte Eiweiss desselben ist wohl nur eine lockere, nicht erhärtende Schaalenhaut.

für erwiesen halte, dass in allen Thieren die Schaalenhaut sich im Eileiter bildet, wogegen namentlich die Entwickelung des Säugethier-Eies zu sprechen scheint, und dass, auch wenn diese Bildungsstätte erwiesen wäre, doch die Art der Schaalenhaut grösstentheils von der Beschaffenheit des Eies abhängt. So bildet ja auch ein Vogelei sich vollständig in der Bauchhöhle aus, nur füllt sich die Schaalenhaut nicht in dem Maasse mit Kalk, wie im unteren Ende des Eileiters. Auch sehen sich die Eileiter der giftigen und der giftlosen Schlangen so ähnlich, dass man kaum in ihnen den Grund für die Verschiedenheit der Schaalenhaut wird nachweisen können. Dagegen habe ich an einem anderen Orte gezeigt, dass die Eier um so länger im Leibe der Mutter verweilen, je vollkommener das *Purkinje'sche* Bläs'chen in ihnen entwickelt ist, und da nun in den Land-Wirbelthieren die Dicke der Schaalenhaut mit dem Aufenthalte in der Mutter in umgekehrtem Verhältnisse steht, so dürfte auch die Dicke der Schaalenhaut mehr von der ursprünglichen Beschaffenheit der Eier abhängig seyn [1]), selbst wenn sie sich im Eileiter bildete, als von diesem. Sollte *Geoffroy* die Eier im Eierstocke untersucht haben?

Indessen liesse sich unter gewissen Verhältnissen, auch wenn das frühere oder spätere Austreten des Eies wesentlich von seiner ursprünglichen Bildung abhängt, doch das Eierlegen aus dem ausführenden Theile des Geschlechts-Apparates nachweisen. Wo nämlich das Ei schnell ausgeführt wird, ist die Secretionsfähigkeit der ausführenden Geschlechtstheile grösser, da sie in kurzer Zeit das Ei mit dem nothwendigen aus dem Eierstocke nicht mitgenommenen Bedarf an Nahrungs- und anderen Stoffen versorgen. Ob aber diese ra-

1) *De ovi mammalium genesi.* Lips 1827. p. 33.

schere Secretion ausser der Paarungszeit und an Exemplaren, die in Weingeist gelegen haben, nachgewiesen werden könne, lasse ich ganz dahingestellt seyn.

Angenommen das Schnabelthier lege Eier und bebrüte sie, wie behauptet wird, so würde dadurch das Säugen noch nicht widerlegt seyn, da das Brüten nicht dem Säugen entspricht, sondern der Entwickelung in der Gebärmutter, das Säugen aber dem Aetzen der Vögel. Ich wiederhole aber die obige Bemerkung, dass selbst, wenn es durch Beobachtung erwiesen wäre, dass das Schnabelthier nie säugte, doch jener Drüsen-Apparat eine Milchdrüse genannt werden müsste, da er alle Charaktere derselben hat.

V.

Ueber einen Doppel-Embryo vom Huhne aus dem Anfange des dritten Tages der Bebrütung.

Vom Prof. Baer.

Ich habe nie zu der Vorstellung mich hinneigen können, dass die Doppelmissgeburten durch Verwachsung zweier Individuen entstanden seyen, obgleich diese Ansicht in neuesten Zeiten von sehr geachteten Physiologen wieder aufgenommen und vertheidigt worden ist. Es schien mir, als versuche man eine Schwierigkeit durch unendliche grössere Schwierigkeiten zu heben. Da sollen die Embryonen durch den Druck zusammen geleimt werden, und man beruft sich dabei auf Bäume und Polypen, allein ein nothwendiges Bedingniss wäre eine lang fortdauernde vollkommene Ruhe, nachdem doch

zum Aneinanderkommen Bewegung erfordert wäre. Diese absolute Ruhe wäre wohl im Vogelei denkbar, aber wie im Säugethiere? Woher überhaupt der Druck mit Ausnahme des späteren Zustandes, da im früheren Zustande, in welchem doch die Verwachsung erfolgen müsste, die Embryonen von Flüssigkeit umgeben sind, die den Druck nach allen Seiten gleich vertheilt und nicht die Embryonen an einander presst. Da die Verwachsung fast immer in gleichnamigen Theilen Statt findet[1]), so kommt man auch mit dem Drucke allein nicht aus, sondern muss zu einer Anziehung der gleichnamigen Theile seine Zuflucht nehmen. Diese Anziehung muss nicht nur die Theile beider Individuen einander näheren, sondern auch verschmelzen, und wenn es nöthig ist, das neue Gemeinsame wieder auflösen. Ist z. B. ein seitliches Doppeltseyn blos in der vorderen Hälfte (der Leib in horizontaler Lage gedacht) mit getrennten Köpfen, so müssen in der vorderen Region die Wirbelsäulen einander nicht erreicht haben, etwas weiter nach hinten zusammengetreten und verschmolzen, noch weiter nach hinten aber, nachdem sie verbunden waren, wieder geschwunden seyn, um einer Verwachsung der beiden Rückenmarke Platz zu machen. Die Anziehung muss mit bewundernswürdiger Genauigkeit einen Nervenfaden auf den anderen, ein Gefäss auf das andere und ein Organ auf sein gleichnamiges treiben. Doch man hat dieser letzten Schwierigkeit ausweichen wollen, indem man eine Unmöglichkeit annahm, eine Verwachsung in der frühesten Zeit nämlich, wo von

1) Oder wohl immer, wenn man die scheinbar abweichenden Fälle genauer untersucht, wo z. B. der eine Leib mit seinem Rücken sich dem Bauche zukehrt, wird sich wohl eine Drehung der einen Wirbelsäule im Inneren finden, wie an vielen zergliederten Fällen erwiesen ist.

vielen Theilen kaum die Anlage ist, also ein Zusammendrängen der Embryonen zu einer Zeit, wo sie noch ganz unbeweglich in der Keimhaut enthalten und nicht viel mehr als Verdickungen derselben sind. Doch schon genug von den Schwierigkeiten der Verwachsungs-Theorie, da es mir hier nicht darauf ankommt, beide Ansichten gegen einander abzuwägen, sondern nur zu zeigen, was den zu beschreibenden Fall mir besonders interessant machte, und was er für die Theorie der Doppelbildungen zu leisten verspricht.

Viel naturgemässer schien mir die Annahme einer Spaltung, der Grund derselben möge ursprünglich in der Keimhaut gelegen oder aufgetreten seyn, als schon die erste Anlage des Embryo entstanden war. Besonders scheint der Zusammenhang der gleichnamigen Theile diese Ansicht unmittelbar herbeizuführen. Allein die Entwickelungsgeschichte des Embryo giebt doch auch für diese Ansicht Schwierigkeiten, die mir ganz unüberwindlich waren. Während es nämlich für die seitliche Duplicität ganz einfach schien, einen Primitivstreifen anzunehmen, der entweder ursprünglich gespalten auftritt, oder doch sehr bald sich spaltet und nun nach den allgemeinen Gesetzen sich fortbildet, auch die Verdoppelung an den Enden eben keine grosse Schwierigkeit machte, liess sich doch eine Verdoppelung der Rückenseite (oder sogenannte Verwachsung an der Bauchseite) nicht begreifen. Wollte man auch annehmen, dass der Primitivstreifen in der Keimhaut sich in eine obere und eine untere Lage gespalten habe, so wäre doch den Gesetzmässigkeit der Natur schreiende Gewalt angethan, wenn man glauben wollte, dass die untere Lage sich einen Rücken in den Dotter hineinbilden könne, da offenbar die erste Bildung des Embryo ganz bedingt wird von der Lage zum Eie. Und nun gar die Verdoppelung der Bauchseite (oder Ver-

wachsung am Rücken)! Von dieser versuche man einmal nach unserer bisherigen Kenntniss der Entwickelung des Hühnchens sich eine Vorstellung zu machen!

So fand ich auch in der mir im Allgemeinen zusagenden Ansicht unauflösliche Schwierigkeiten, und ich wünschte sehnlich einmal einen recht frühzeitigen Doppel-Embryo im Hühnereie zu finden, hoffend, dass er wenigstens über die Hauptfrage entscheiden würde.

Nach lange vergeblichem Hoffen war ich endlich im Monat August dieses Jahres so glücklich, einen doppelleibigen Hühner-Embryo aus dem Anfange des dritten Tages der Bebrütung (der 52sten bis 54sten Stunde ungefähr) zu finden. Gleich nach Eröffnung des Eies fiel es mir auf, dass der durchsichtige Fruchthof (*area pellucida*) nicht die gewöhnliche Form, sondern die Gestalt eines Kreuzes hatte. Das Kreuz war nicht gleicharmig, sondern hatte zwei längere und zwei kürzere Arme. Die längeren lagen in der Querachse des Eies, die kürzeren in der Längenachse. Die nähere Betrachtung zeigte auch schon dem unbewaffneten Auge, dass in den längeren Armen zwei zarte Embryonen lagen, deren hintere Enden von einander abgekehrt, nach den beiden Spitzen der längeren Arme gerichtet, deren vordere Enden aber nicht geschieden, sondern zu einer Masse verbunden waren. Dieser gemeinschaftliche Kopf erhob sich sehr merklich aus der Ebene der Keimhaut, und war zugleich nach der Spitze des Eies hin gegen den einen kurzen Arm des Kreuzes übergebogen. Beide Leiber waren gleich weit entwickelt. Die Rückenplatten (*plicae primitivae Pand.*) waren längst geschlossen, umgaben ein deutliches Rückenmark und enthielten die Anlagen der Wirbel; die Bauchplatten (*laminae abdominales Wolff.*) hingegen lagen fast horizontal ausgebreitet, die Leiber waren also offen.

Verfolgte man nun die Rückenplatten, so sah man sie ununterbrochen in den gemeinschaftlichen Kopf übergehen. Eben so liessen sich beide Rückenmarke von den Enden aus ununterbrochen in ein gemeinschaftliches in dem Kopfe liegendes Hirn verfolgen. In diesem gemeinschaftlichen Hirne war nach beiden Seiten das verlängerte Mark ganz gleich und wie gewöhnlich am Anfange des dritten Tages gebildet. Darauf folgten auf der einen Seite zwei kleine Hirnblasen, die man für die Blase der Vierhügel und der dritten Hirnhöhle nehmen musste. Auf der anderen Seite war nur eine grössere gemeinschaftliche Blase. Diese beiden Hälften gingen unmittelbar in einander über.

Schon diese Beschaffenheit des Kopfes machte es unwahrscheinlich, dass die beiden Hälften des Doppelkörpers einst getrennt und dann verwachsen waren; denn nehmen wir an, die Verwachsung sey erfolgt, nachdem die Vorderenden beider Individuen nach unten umgebogen waren, was am Ende des ersten Tages erfolgt, so wären die Scheitelgegenden zuerst verwachsen, und die Stirngegenden wären getrennt geblieben, oder hätten sich erst verbinden können, nachdem die Scheitel sich ganz zu einer Masse verbunden hätten, mit Auflösung aller mittleren Begränzung. Auch ist nicht recht abzusehen, wie der gemeinschaftliche Kopf aus der Ebene der Keimhaut hervorgetrieben wäre, wenn er schon früher die Krümmung nach unten gehabt hätte. Man müsste also die Verwachsung in den Verlauf des ersten Tages setzen. Wie sollen aber Embryonen aus dieser Zeit sich einander näheren? Sie liegen ja noch ganz in der Ebene der Keimhaut, und nur die Rückenplatten erheben sich. Sie können unmöglich ihre relative Lage verändern. Anders ist es mit der späteren Zeit, denn wenn auch der Embryo der Vögel, so wie der Embryo der Säugethiere, in der

ersten Zeit in Ermangelung einer Nabelschnur seinen Ort im Verhältnisse der Keimhaut wenig zu verändern im Stande ist, so müssen doch zwei getrennte, aber einander nahe liegende Embryonen immer näher zusammen rücken, indem sie sich immer mehr von der Keimhaut abschnüren, da ein Theil der letzten in den Leib des Embryo sich umwandelt. Eine Folge hiervon ist, dass, wenn zwei Embryonen von Vögeln ursprünglich nahe an einander lagen, sie wirklich bei fortgehender Entwickelung zusammen stossen müssten, sey es mit den Enden oder Seiten, nicht aber mit dem Rücken.

In unserem Doppel-Embryo fand sich aber ferner ein Umstand, der eine Verwachsung am ersten Tage, wie es mir scheint, entschieden widerlegt. Dieser lag in den Bauchplatten. In den beiden Leibern waren bis zum Uebergange in den Hals die Bauchplatten ganz im normalen Verhältnisse, dann aber entfernten sich beide Bauchplatten von den Hälsen und dem gemeinschaftlichen Kopfe, welche also nur aus den Rückenplatten und der Rückenseite oder der Anlage für den Stamm der Wirbelsäule bestanden. Die Bauchplatten des einen Embryo gingen so in einem nach dem spizzen Ende der Eier gerichteten Bogen innerhalb der Ebene des Keimblattes ohne Unterbrechung und ohne Spur irgend einer Verwachsung in die Bauchplatten des entgegengekehrten Leibes über, oder richtiger und bestimmter, ein und derselbe ununterbrochene Streifen bildete die künftige linke Bauchwand des einen und die rechte Bauchwand des anderen Individuums, so wie ein zweiter ununterbrochener Streifen als Anlage der beiden anderen Bauchwände da war.

Sollte nun die Verwachsung am ersten Tage erfolgt seyn, so konnten die Bauchwände nicht verwachsen, da sie noch gar nicht da waren; denn sie gränzen sich erst im zweiten Tage von der Keimhaut ab.

Will man dagegen annehmen, dass, nachdem die Embryonen mit den vorderen Enden der Rückenplatten verwachsen waren, zur Zeit der Bildung der Bauchplatten nothwendig eine gemeinschaftliche für jede Seite entstehen musste, so wende ich dagegen ein, dass eine ursprüngliche Trennung der Bauchplatten von den Rükkenplatten durchaus gegen die ganze Entwickelungsweise aller Embryonen von Wirbelthieren spricht, und dass wir daher nothwendig für unsern Fall einen störenden Einfluss anerkennen müssen, der beide getrennt hat.

Nehmen wir dagegen an, dass die erste Anlage des Doppel-Embryo eine gemeinsame war, in welchem die Anlage des Kopfes, statt an einem Ende zu seyn, sich in der Mitte bildete, so wird uns die ganze Bildungsweise verständlich. Das Kopfende des Embryo hat an seiner Rückenseite ein rascheres Wachsthum, als die übrigen Theile, und kann eben deshalb nicht in der Ebene der Wirbelsäule und der Keimhaut bleiben. In einfachen Embryonen krümmt sich der Kopf daher nach unten, indem seine Rückenseite sich stärker wölbt. In einem Doppel-Embryo aber, wo die Stirngegend nur gemeinsam ist, müssten beide Stirnen von einander reissen, wenn die Krümmung nach unten auf die gewöhnliche Weise erfolgen sollte. Der Kopf erhebt sich also vielmehr aus der gemeinschaftlichen Ebene. Wenn nun die Bauchplatten sich bilden, so entstehen sie natürlich in der Ebene des Keimblattes, der Kopf ist aber aus derselben schon erhaben; die Bauchplatte kann also nicht dicht an den Rändern des Kopfes anliegen, sondern zwischen beiden bleibt etwas unveränderte Keimhaut.

Das wäre der entscheidendste Grund, den ich meinen Lesern für die Meinung vorlegen kann, dass unser Doppel-Embryo ursprünglich ein Individuum war.

Die Ansicht der Missgeburt selbst, die mangelnde Spur irgend einer erfolgten Verwachsung und die unten zu erwähnende Lage der Herzen, die gewiss eine ursprüngliche seyn müsste, gaben mir die festeste Ueberzeugung, dass ursprünglich ein Embryo mit mittlerem Kopfe entstanden war. Ja, es ist kaum zu bezweifeln, dass die Bedingung dazu schon viel früher auftrat. Die kreuzförmige Gestalt des Fruchthofes (nebst einer unregelmässigen Form des Gefässhofes) ist wohl dem Embryo vorangegangen, und macht es mehr als wahrscheinlich, dass der Grund der Doppelbildung in das Ei, wenigstens mit der Befruchtung, vielleicht schon früher gelegt wurde. — Bei Untersuchung der Eier im Eierstocke des Huhns habe ich ein Paar Mal gesehen, dass die Narbe des Kelches, statt eine einfache Bogenlinie zu bilden, einen senkrechten Nebenast hatte. Sollte hier nicht auch eine abweichende Anlage im Ei gewesen seyn?

Am meisten aber hat mich der beschriebene Doppel-Embryo dadurch erfreut, dass ich durch ihn Licht über die Verwachsung an der Bauchfläche erhalten zu haben glaube. Ich erinnere, dass auf jeder Seite eine ununterbrochene Bauchplatte war, welche beiden Leibern angehörte. In der Mitte nun, wo der gemeinsame Kopf nach der Spitze des Eies übergebogen war, bildete jede Bauchplatte in sich selbst einen Winkel, dessen Spitze nach dem Kopfe hin gerichtet war, und dessen Schenkel in der Nähe der Spitze sich einander genähert hatten, und im Begriffe zu seyn schienen, mit einander zu verwachsen. Dieses wird um so wahrscheinlicher, da die beiden Herzen in den beiden Winkeln lagen, welche beide Bauchplatten bildeten, und da über jedem Winkel die Anlage der noch nicht durchgebrochenen Mundspalte zu erkennen war.

Es scheint mir daher unzweifelhaft, dass jede

Bauchplatte im Begriffe war, für sich aus ihren beiden Hälften eine Brusthöhle und Oberbauchgegend zu bilden, während die Unterbäuche für beide Leiber getrennt geblieben seyn würden.

Ich zweifle daher nicht, dass unser Doppel-Embryo sich zu der Form umgebildet haben würde, wo beide Rücken von einander abgekehrt, die Gesichter und Brustbeine auch doppelt sind, aber nicht den Rükken entgegengekehrt, sondern seitlich von ihnen. Nach dem Obigen würden solche Missgeburten auch als ursprünglich gespaltene Individuen auftreten und dann durch Verwachsung sich weiter bilden. Sie vereinigen die Ansicht der Spaltung und der Verwachsung. Die Verwachsung verbindet aber nur zwei Hälften eines Individuums.

Auf Doppel-Embryonen, in denen die Köpfe getrennt, die Bauchflächen vereint sind, lässt sich diese Erfahrung zwar nicht ganz unmittelbar anwenden, jedoch mit einigen Modificationen, was ich hier nicht weiter durchführen mag. Ist die gemeinsame Stelle in der Bauchfläche nicht von grossem Umfange, so mögen solche Fälle auch dadurch entstanden seyn, dass in demselben Fruchthofe zwei Primitivstreifen zugleich neben einander entstanden sind und beim Schliessen des Leibes eine gemeinschaftliche Bauchhöhle aus der Keimhaut sich gebildet haben. Ein solcher Fall würde zwischen Verwachsung, wie man sie sich gewöhnlich denkt, und Spaltung in der Mitte stehen, scheint mir aber doch im Wesentlichen mehr eine Spaltung, denn wenn auch die Primitivstreifen völlig getrennt sind, so sind doch die Individuen in so fern ursprünglich vereint, da der nächste Umfang der Primitivstreifen doch seiner inneren Anlage, also seinem Wesen nach, der künftige Leib des Embryo ist, wenn er auch noch

nicht durch Verdickung dem Beobachter als solcher kenntlich wird.

Unbegreiflich bleibt mir dann nur noch die Entstehung der Doppel-Embryonen mit gemeinsamem Rükken. Dass für ihre Bildung ganz ungewöhnliche Verhältnisse eintreten müssen, lässt sich schon aus der Seltenheit derselben abnehmen. Aber wie, wenn sie vielleicht gar nicht existirten? Gehen wir die von menschlichen Missgeburten bekannt gewordenen Fälle dieser Art durch, so finden wir, dass fast alle nur in einer Vereinigung beider Hinterköpfe oder der Kreuzbeine bestehen. Diese lassen sich also wohl auf eine ursprüngliche Verbindung der vorderen oder hinteren Enden reduciren, wobei der Doppel-Embryo in der ersten Zeit, wie in unserem Falle, eine gerade Linie bilden musste, in deren Mitte sich der Charakter des einen Endes entwickelt hat. Es ist leicht einsichtlich, wie z. B. die berühmten ungarischen Mädchen aus einer Anlage entstanden seyn mögen, welche, unserem Hühner-Embryo entgegengesetzt an beiden Enden Köpfe entwickelt hat. Nur die ursprüngliche Verbindung zweier Rücken der ganzen Länge nach lässt sich nach unserer Kenntniss der Entwickelungsgeschichte nicht verstehen. Einen solchen Fall beschreibt *Paré* mit einer Abbildung. *Parés* Abbildungen und Beschreibungen haben aber gar keine Auctorität, da sie fast ohne Ausnahme nach Hörensagen gemacht sind, und dieser Fall scheint, nach Jahrzahl und Geburtsort zu schliessen, derselbe zu seyn, den andere alte Schriftsteller als eine Verwachsung an der Bauchfläche beschreiben. Nur ein Doppel-Embryo vom Menschen lässt sich auf den Zusammenhang der Enden nicht zurückführen und scheint wirklich einen einfachen Rücken gehabt zu haben. Ob aber auch einfaches Rückgrat, muss, weil die Zergliederung fehlt, unentschieden bleiben. Es ist

die Missgeburt, welche *Condamine (Mémoires de l'académie de Paris* 1732) beschreibt.

Was die thierischen Missgeburten anlangt, so sind die sogenannten Verwachsungen der Rücken wenigstens eben so selten, wenn sie anders wirklich vorkommen. In den *Mémoires de l'acad. de Paris* 1745 wird ein Doppelhase beschrieben, mit einem Januskopfe, an dem jedoch nur die Anfänge der Wirbelsäulen verwachsen gewesen seyn sollen. Länger *scheint* zwar die Verwachsung an einem anderen Haasen, der in den *Miscellan. N. Cur. Dec. I. A.* 2. *p.* 301. abgebildet ist, allein eine Beschreibung fehlt ganz, und aus der Abbildung lässt sich erweisen, dass sie nicht treu ist.

Dies mag hinreichen, um die Naturforscher auf die Janusmissgeburten besonders aufmerksam zu machen und sie zur genauen Beschreibung derselben aufzufordern. Ich enthalte mich eines Mehreren, indem ich *Barkows* verheissenes Werk über die Doppelmissgeburten mit Ungeduld erwarte.

VI.

Beschreibung zweier durch eigenthümliche Bildungsabweichungen, insbesondere durch Verkürzung der Füsse, ausgezeichneter Zwergkälber.

Vom Dr. Georg Jaeger.

Die beiden Kälber waren verschiedenen Geschlechts. A) Das eine weibliche, das ich mit A. bezeichnen will, war grösser, die einzelnen Theile der Extremitäten nä-

herten sich noch mehr der gewöhnlichen Form, und ich mache daher mit der Beschreibung desselben den Anfang. Der Besitzer gab an, dass dieselbe Kuh, von welcher dieses Zwergkalb, der Rechnung zu Folge, ausgetragen und unter künstlicher Beihülfe mit Mühe todt geboren worden war, das Jahr zuvor (1820) zwei vollkommene Kälber geworfen habe. Es war durchaus von röthlichbrauner Farbe, und nur vom Hinterhaupte ging ein breiter weisser Streifen bis zu den Nasenöffnungen. Das Haar war dicht und am Halse und der Brust etwas länger als gewöhnlich. Das Gewicht der Haut betrug 6½ Pfund. Das Kalb erhielt durch den ausserordentlich dicken Kopf, der sich nicht in eine Schnauze verlängerte, durch den kurzen dicken Hals, das Gedrungene des übrigen Körpers und die kurzen dicken Füsse ein eigenes Ansehen, und die Physiognomie hatte bei dem ersten Eindrucke mehr Aehnlichkeit mit der einer Katze als der eines Kalbes. Der Rand des Oberkiefers bildete einen breiten flachen Bogen, und am Gaumen ragten zwei grosse eingeschnittene, mit einer festen Schleimhaut überzogene Blasen in die Mundhöhle und zum Theil über den Rand des Oberkiefers hervor. Die Muskeln der Füsse waren wegen der Verkürzung und theilweisen Verdrehung der Knochen verkürzt und etwas verschoben, aber sonst regelmässig, wie auch die Muskeln des übrigen Körpers, mit Ausnahme der Verkürzung, welche die Beschaffenheit des Skelets mit sich brachte. Die Eingeweide waren regelmässig beschaffen. Der Pansen enthielt eine bedeutende Menge einer dünnen, aber doch zähen, schwach safranfarbigen Flüssigkeit, die in dem Labmagen enthaltene war dicker und röthlich, der Blinddarm voll von einem weichen grünen Brei, der Mastdarm dagegen durch festere grüne Excremente, die durch zähen

Schleim unter sich zusammengeklebt waren, sehr ausgedehnt.

Das Gehirn zeigte keine Bildungsabweichungen, sondern seine Form war nur etwas durch die Form des Schedels abgeändert, der es sich anpasste. Die Wandung der Schedelhöhle war bedeutend dicker und besonders am Hinterkopfe fester. Das Hinterhauptsbein und die Seitenwandbeine waren mehr nach hinten herabgedrückt, und das Stirnbein bildete die stärker erhobene Wölbung des Schedels, die dann nach vorn wieder einen schrofferen Abfall zeigte. Zu beiden Seiten der Stirnnath erhob sich jedes Stirnbein in einen stark hervorragenden Höcker. Diese Höcker enthielten ohne Zweifel verhältnissweise grössere Höhlen, während die Höhlen an der Vereinigungsstelle des Oberkiefers mit dem Stirnbeine fehlten. Zwischen dem Jochbeine, dem Oberkiefer- und Stirnbeine war das Thränenbein eingeschlossen, erreichte aber nicht ganz das Nasenbein, indem der Zwischenraum zwischen dem Thränen-, Nasen- und Stirnbeine durch ein kleines beinahe dreieckiges Zwickelbein ausgefüllt war. Die Nasenknochen waren sehr verkürzt und breit, und bildeten den oberen fast horizontalen Rand für die beiden Nasenhöhlen, welche zur Seite und an ihrem unteren horizontalen Rande durch die sehr kurzen Zwischenkieferknochen begränzt waren, welche an ihrem ganzen seitlichen Rande an die Oberkieferknochen sich anlegten, die sehr weit nach aussen auf jeder Seite hervorragten, so dass die Entfernung des Zahnrandes beider Oberkieferknochen in gerader Linie 3″ 11‴ betrug. Die sonst nach vorn verlängerten Nasenmuscheln hatten in der verkürzten Nasenhöhle keinen Raum; ein kleiner Theil derselben war an der Kieferseite jedes der beiden abgestutzten Nasencanäle sichtbar, der grösste Theil derselben aber ragte in Form von zwei

grossen in zwei Theile abgetheilten Blasen in die Mundhöhle, und zwar ragte die Blase rechter Seite bis auf die Zahnreihe des Unterkiefers herab. Der erste Backzahn des Oberkiefers traf auf den ersten Backzahn des Unterkiefers, aber der ganze vorwärts von dem ersten Backzahne gelegene Theil des Unterkiefers ragte über den querlaufenden Rand des Oberkiefers hervor, und krümmte sich zugleich soweit aufwärts, dass der Rand der Schneidezähne des Unterkiefers wieder in einer Ebene beinahe mit dem horizontalen Rande des Oberkiefers sich befand. Die innere Oberfläche der Schedelhöhle zeigte hauptsächlich die Verschiedenheit, dass zwar die obere Fläche des Felsentheils der Schläfenbeine und des kleinen Flügels des Keilbeins ziemlich in *einer* Ebene, wie bei gewöhnlich gebildeten Schedeln lagen, der grosse Flügel des Keilbeins aber merklich tiefer lag, und die hinteren Höcker des Türkensattels einen breiten, ungefähr 2‴ nach oben hervorragenden Bogen bildeten. Der mehr abwärts sich senkende Clivus bog sich gegen das Hinterhauptsbein wieder etwas nach oben Die Ränder des Hinterhauptsloches waren von oben nach unten nur 4½‴ und von einer Seite zur andern 12‴ von einander entfernt. Die *partes condyloideae* waren durch eine über 1‴ breite Spalte, die nur mit weicher Knorpelsubstanz ausgefüllt war, getrennt. Die *condyli* selbst sehr flach, und ihnen entsprach daher eine gleich flache Vertiefung des ersten Halswirbels. Die grösste Länge des Bogens desselben betrug 9‴, bei einem Zebukalbe 15¼‴; die grösste Breite von der Spitze eines Querfortsatzes zu der des anderen 26‴, bei einem Zebukalbe 28‴. Die Länge des Bogens von vorn nach hinten bei dem siebenten Halswirbel nur 3½‴, die Breite von der Spitze eines Querfortsatzes zu der des anderen 18‴. Die Bogen der drei hinteren Halswirbel waren in der Mitte

noch blos durch häutig tendinoese Substanz verbunden, so dass nach Entfernung derselben auf der Rückenseite dieser Halswirbel eine dreieckige Spalte entstand. Die Länge der 7 Halswirbel zusammen betrug an dem natürlichen und somit durch Austrocknung etwas verkürzten Skelete $2\frac{1}{2}'''$, die Länge der 13 Rückenwirbel $5''$, der 6 Lendenwirbel $3''$. Bei einem Zebukalbe betrug die Länge der 7 Halswirbel $6''$, der 13 Rückenwirbel $9''$, der 6 Lendenwirbel $6\frac{1}{2}''$. Die Länge der Stachelfortsätze der Rückenwirbel war verhältnissweise weniger verschieden als beim gewöhnlichen Kalbe; die Form der Rippen ebenfalls wenig verschieden, doch waren die 6te, 7te und 8te an ihrem Sternalende breiter, so dass die Ränder sich etwas deckten. Der knöcherne Theil des Schulterblattes hatte von seinem Rükkenrande bis zum Rande des Gelenks eine Länge von $26'''$, der Oberarmknochen von der Spitze des Gelenkkopfs bis zur Spitze des äusseren Condylus eine Länge von $36'''$, oder sein Mittelstück vom Rande des oberen bis zu dem Rande des unteren Gelenks $18'''$, wonach richtiger die Verkürzung des ganzen Knochens zu beurtheilen ist. Die Länge des Radius betrug $31\frac{1}{2}'''$, die Länge des Cubitus in gerader Linie gemessen $39\frac{1}{2}'''$, des *os metacarpi* $30'''$, der ersten Phalanx $10'''$, der zweiten $7\frac{1}{2}'''$, der dritten am inneren Rande $12'''$.

Der Rückenknochen von der Gräthe des Hüftbeins hatte bis zum Sitzbeinhöcker eine Länge von $31'''$, der Schenkelknochen von der Spitze des grossen Höckers bis zur Spitze des äusseren Condylus $38'''$, von der Spitze des flachen Gelenkskopfs bis zur Mitte der Kniegelenksfläche $29'''$, die *tibia* vom Rande der oberen bis zum Rande der unteren Gelenksfläche $30'''$, die Länge des Fersenbeines $20\frac{1}{2}'''$, des *os metatarsi* $29'''$, der ersten Phalanx $8'''$, der zweiten $9'''$, der dritten am inneren Rande $11'''$.

Ueber den Umfang dieser Knochen, namentlich des Ober- und Vorderarmes und des Schenkelknochens und des Schienbeins kann nur im Allgemeinen bemerkt werden, dass er in der Mitte dieser Knochen ziemlich mit dem regelmässig gebildeten Knochen übereingekommen sey, nach beiden Enden aber bedeutend zugenommen habe, so dass er hier den normalen Umfang mehr oder weniger übertraf.

B) Das zweite (männliche) Kalb wurde bereits todt mit grosser Mühe von der Kuh genommen, und fiel gleich sehr durch die katzenähnliche Bildung des grossen Kopfs und die dachsähnlichen verkürzten Füsse auf. Von der Spitze der Schnauze bis zur Schwanzwurzel betrug seine Länge 2′ 15‴, die Länge des Schwanzes 9″ 7‴, von der Spitze der Schnauze bis in die Mitte zwischen beiden Ohren 8″ 9‴, Länge der Ohren 4″, Abstand des einen Ohres von dem anderen an der Wurzel 3½″, des Ohres vom hinteren Augenwinkel 2″, der zwei vorderen Augenwinkel von einander 4″ 8‴. Der Umfang der Stirne von einem hinteren Augenwinkel zum andern 8″ 4‴. Die Länge des Vorderfusses von der Mitte zwischen beiden Schulterblättern bis zur Spitze desselben 12″, die Länge des Hinterfusses von der Mitte des Kreuzes bis zu seiner Spitze 12¼″. Das Gewicht des ganzen Kalbes betrug 31 Pfund, das der Haut sammt den Klauen, aber ohne alle Knochen, 4¼ Pfund, des ganzen Magens 5 Pfund. Die Farbe der Haare war grösstentheils röthlichbraun, nur das Gesicht, der Bauch und die Spitzen der Füsse weiss. Der Verkaufsurkunde zu Folge wäre das Kalb drei Wochen über die normale Zeit getragen worden. Der Pansen enthielt eine grosse Menge einer beinahe durchsichtigen, dem Eiweisse oder Glaskörper des Auges ähnlichen, so zähen Flüssigkeit, dass, wenn etwas davon aus einem Gefässe in ein tiefer stehendes

gegossen wurde, das Uebrige aus dem ersten Gefässe nachgezogen wurde, auch wenn dieses aufrecht stehen blieb, und ausserdem eine grosse Menge abgerundeter cylindrischer Stücke von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$''' Länge und 2 bis $2\frac{1}{2}$''' Dicke, die eine dunkelgrüne Farbe und die gewöhnliche Consistenz weichen Darmunraths hatten. Die übrigen Magen enthielten dieselbe glasartige Flüssigkeit, aber auch der Labmagen nur wenige grüne faculente Flocken. Der Blinddarm und der übrige Grimmdarm enthielt ziemlich viel grünen Unrath; besonders aber hatte sich dieser im Mastdarme angehäuft. Er bestand theils aus einem hellergrünen Roob, mit welchem kleinere dunkler grüne Stückchen, ähnlich den im Magen enthaltenen, gemengt waren. Die übrigen Eingeweide waren gleichfalls normal beschaffen. Die Muskeln wichen, trotz der Verkürzung der Knochen der Extremitäten, insbesondere doch nicht sehr von ihrer normalen Beschaffenheit ab, und sie waren wenigstens alle vorhanden. Das Hirn hatte die normale Consistenz und Form, letztere war nur etwas modificirt durch die etwas abgeänderte Form des Schedels.

Die Knochen des Kopfs waren etwas dicker, zumal am Hinterkopfe, jedoch nicht so wie bei dem Kalbe A. Die Schnauze nur wenig vorstehend; die Thränenbeine reichten bis an die Nasenbeine. Die Nasenbeine stellten einen Rhombus oder zwei ungleichseitige Dreiecke vor, die mit ihrer langen Seite vereinigt waren. Der Abstand der Oberkieferknochen betrug an dem ersten Backzahne nur 33''', am hinteren Ende des zweiten Backzahns 48''', so dass also doch die Ausbiegung des Oberkiefers nach aussen erhalten war. Der grosse Flügel des Keilbeins mit dem Türkensattel war wie bei A. ebenfalls tiefer gestellt, und der Unterkiefer gleichfalls, doch weniger stark als bei A., nach oben gebogen. Der erste Halswirbel war

merklich breiter als die übrigen, doch verhältnissweise weniger als bei A. Die zwei Theile der hinteren Bogen der Wirbelknochen waren an den Hals- und Lendenwirbeln noch durch weiche Masse ausgefüllt, die der Rückenwirbel aber vereinigt; an der Spitze der Stachelfortsätze befand sich aber eine Vertiefung für die Aufnahme einer eigenen *epiphysis* oder *apophysis*. Die verhältnissweise Länge der einzelnen Theile der Wirbelsäule konnte, da sie durch die Maceration viel gelitten hatte, nicht mehr genau bestimmt werden, wohl aber ergab sich auf den ersten Blick, dass sie mit der bei dem Kalbe A. bemerkten nahe übereinkam, und nur darin vielleicht abwich, dass die Länge der Lendenwirbel zusammen etwas grösser war. Die 13 Rippen waren gegen ihr Brustende kolbicht verdickt. Der knöcherne Theil des Schulterblattes sehr kurz; seine Länge betrug von dem oberen Ende der Gräthe bis zu der Gelenksfläche nur 20‴; die grösste Länge der ganz plattgedrückten Diaphysis des Oberarmknochens nur 12‴, des Radius 14‴, der Ulna 15‴, des *os metacarpi* 10½‴, der ersten Phalanx 7, der zweiten 6, der dritten 8‴.

Die Beckenknochen waren sehr kurz und dick, und die Mitte der Gräthe des Hüftbeins stellte eine mit lockerer Knochensubstanz, die sich zum Theil in schwammichten Auswüchsen erhob, ausgefüllte Vertiefung dar, in welcher die knorplichte Gräthe festsass. Die grösste Länge von dem etwas festeren Rande der äusseren Tafel dieser Gräthe bis zum knöchernen Ende des Steissbeines betrug 27‴; die grösste Höhe von dem unteren Rande der Pfanne bis zum oberen Rande des Beckens 19½‴. Die Theilung der Beckenknochen in der Pfanne war nur noch schwach angedeutet; die Pfanne selbst stellte eine wenig vertiefte schwammichte Fläche dar, da ihr Knorpelüberzug fehlte. Die grösste

Länge der *diaphysis* oder des knöchernen Theils des ganz breit gedrückten Schenkelknochens betrug nur 9‴, der *tibia* 12‴, des *os metatarsi* 12‴, der ersten Phalanx 8‴, der zweiten 6½, der dritten 9‴. In der Mitte der vier Lappen, welche die *diaphysis* der ersten Phalanx nach oben bildete, erhob sich eine vierlappichte schwammartige Erhöhung, deren Lappen in horizontaler Richtung zwischen die senkrechten Lappen des oberen Theils der *diaphysis* passten, und so zu weiterer Anlage der *epiphysis* dienten, deren Länge ungefähr die Hälfte der Länge der *diaphysis* jedesmal ausmachen mochte, so dass doch die Länge des ganzen Vorderfusses vom Schultergelenke an etwa 7″ betragen haben mochte, während die Länge des Vorderfusses des Kalbes A. doch wenigstens 10″ betrug.

Die Knochen dieses Kalbes waren alle äusserst lokker und leicht, und glichen den Knochen von Kindern, welche an einem hohen Grade von Rhachitis litten, mehr als die des Kalbs A, und die Verkürzung der Extremitäten, die in geringerem Grade beim Menschen nicht selten vorkommt, ist wenigstens in manchen Fällen mit anderen Symptomen einer angeborenen rhachitischen Anlage verbunden. Damit erscheint nun diese Bildungsabweichung allerdings als eine krankhafte Beschaffenheit der Knochen, die auch später bisweilen als Symptom der Scrofelkrankheit bei Menschen und Thieren eintritt, bei letzteren namentlich nicht selten in Folge längerer Gefangenschaft; jedoch erscheint sie zugleich in mehr als einer Beziehung als Missbildung: 1) sofern in der zögernden Knochenbildung überhaupt und in der vollständigeren Trennung der Epiphysen und Apophysen eine Hemmung der Entwickelung sich ausspricht, 2) sofern die Hemmung vorzugsweise die verhältnissweise mehr verkürzten Diaphysen der Knochen betroffen zu haben scheint, und damit schon eine

Annäherung zu einem anderen Bildungstypus als dem der Wiederkauer ausgedrückt ist, bei welchen letzteren gerade das Verhältniss der Länge der Fussknochen zu ihrer Breite grösser als bei sehr vielen anderen Säugethieren ist; 3) es ist vielmehr damit eine Annäherung zu dem Bildungstypus der Pachydermen, namentlich der Elephanten, gegeben, die noch auffallender aus der Grösse und Form des Kopfs, dem geraden Abfalle des Gesichts, der senkrechten Stellung des vorderen Theils der Oberkieferknochen, der Verkürzung der Zwischenkiefer- und Nasenknochen, der grossen Breite der Nasenöffnung, dem Vorstehen des Unterkiefers über den Oberkiefer, der grösseren Breite der Halswirbel, namentlich des Atlas, im Verhältnisse zu ihrer Länge, und der Kürze des Halses überhaupt im Verhältnisse zur übrigen Wirbelsäule sich ergiebt; 4) diese Annäherung zu dem Bildungstypus des Elephanten erscheint um so mehr als Hemmungsbildung, als an dem Schedel des neugeborenen Elephanten die Zwischenkieferknochen viel weniger hervorragen als bei dem erwachsenen, und das fortdauernde Wachsthum des Elephanten selbst mehrere Erscheinungen begleiten, welche ein Verharren desselben in dem Zustande der Kindheit während seines ganzen Lebens andeuten. Ich rechne dahin nicht blos die fortdauernde Erneuerung der Backzähne, sondern insbesondere die fortdauernde Trennung der Epiphysen und Apophysen vieler Knochen, wie es scheint, während des ganzen Lebens, welche ich auch bei den grössten Mammuths bemerkte, indem z. B. die ganzen Schenkelköpfe vollständig von den Schenkelknochen sich ablösen.

5) Mit dieser Verkürzung der Extremitäten tritt in einigen Fällen zugleich eine Verschmelzung mehrerer Knochen ein, wie z. B. in dem von *Dumas* (Principes de Physiologie, Tom. IV.) abgebildeten Skelete

eines Mannes, der dessen ungeachtet das Springen als Gewerbe trieb, nur auf der rechten Seite der sehr kurze und unförmliche Schenkelknochen getrennt geblieben ist, das Schienbein und Wadenbein aber an beiden Füssen zu einem Knochen verschmolzen sind. Man könnte darin wohl eine Annäherung zu dem Baue der Extremitäten der Cetaceen und Ichthyosauren finden. In dem von *Dumas* angeführten Falle ist aber die Zahl der Zehen nur auf vier beschränkt, während bei dem von *Kerkring* Spicil. anat. Tab. VIII. abgebildeten Skelete eines Knaben die Verkürzung der Extremitäten mit einer Ausstrahlung in viele Finger verbunden ist, ungefähr wie bei den *plantis fasciatis* nicht selten eine Verkürzung des Stammes und zugleich reichlichere Hervorbringung von Knospen an seiner Spitze Statt findet.

6) Vergleicht man die Missbildung der beiden Kälber mit anderen Missbildungen in Absicht auf Grössenverhältnisse, so ergeben sich folgende Verschiedenheiten, über welche ich schon früher in einer eigenen Schrift (Vergleichung einiger durch Fettigkeit und colossale Bildung ausgezeichneter Kinder und einiger Zwerge. Stuttg. 1821, bei *Metzler*) mehrere Beobachtungen gesammelt habe. *a*) Bei einigen sind alle Dimensionen des Körpers vermehrt, zugleich mit erhöhter Kraft, ungeachtet der vorschnellen Entwickelung — *colossale Bildung* — welche vorzüglich bei Knaben beobachtet wurde und nicht selten wieder im Verlaufe der Entwickelung zu den normalen Verhältnissen zurücktritt. *b*) In anderen Fällen, den gewöhnlich sogenannten *Riesen*, ist die Entwickelung des ganzen Körpers und der einzelnen Glieder vorzugsweise nach *einer* Dimension (der Länge nach) gesteigert, aber sie begründet leicht, wenn sie auch nicht immer von krankhaften Erscheinungen begleitet ist, Anlage zu Krankhei-

ten, so gut *c*) als die entgegengesetzte Körperbeschaffenheit, die der *Zwerge*, die in sehr vielen Fällen wirklich krankhaft und nicht blos nach einem verjüngten Maassstabe angelegt ist. *d*) Einen unmittelbaren Uebergang gleichsam von der zwergartigen zu der kolossalen Form stellen die hier beschriebenen Kälber dar, von denen das Stierkalb B. eine wirkliche krankhafte Beschaffenheit der Knochen zeigte, während das Kuhkalb A. sich mehr der gedrungenen Form des Körpers näherte, die sich durch übrigens normale Modificationen, z. B. die untersetzte Form, wieder an das normale Ebenmaass anschliessen. Dieses Product der Bildungskraft erscheint so, bald durch einen ebenen Spiegel reflectirt, bald durch einen concaven ins Kolossale vergrössert, bald durch einen convexen ins Zwerghafte verkleinert, oder es scheint eine Art von Anamorphose darzustellen, die, erst durch einen cylindrischen Spiegel reflectirt, ein normales Gebilde darstellt, das somit in diesen Abweichungen gleichsam nur unter verschiedenen Winkeln gebrochen wiederkehrte, und das ebenso durch Steigerung einzelner Functionen, wie in den übermässig fetten Kindern, entstellt wird.

7) In Absicht auf die Bedingungen der Entstehung dieser Abweichungen in den Grössenverhältnissen führe ich noch die folgende Beobachtung von zwei kolossalen Kälbern an. *a*) Das eine, C., ein Kuhkalb, war der Angabe nach sechs Monate über die Zeit getragen worden, und wurde im November 1823 der Kuh aus dem Leibe geschnitten. Seine Länge von der Spitze der Schnauze bis zur Schwanzwurzel betrug 4′, 3½″, die Länge des Schwanzes 16½″. Die Höhe von der Mitte zwischen den Schultern bis zur Spitze der Vorderfüsse betrug 2′, 7″, von dem Hüftgelenke bis zur Spitze der Hinterfüsse 2′, 3½″. Das Gewicht des

ganzen Körpers betrug 73 Pfund, der Haut allein 16 Pfund, des Hirns 20 Loth. Es hatte sehr starke Haare, die Zähne waren noch nicht durchgebrochen. Die Lungen waren noch ganz compact, wenn gleich das Kalb kurze Zeit gelebt hatte. Die Gallenblase enthielt neben weniger braungrüner Galle viele rauhe zerreibliche kleine Körner. Die Genitalien waren vollkommen gebildet.

b) Noch kolossaler war ein anderes neugeborenes Stierkalb (D.), das nicht weniger als 91 Pfund wog und das vorige an Grösse und Dicke der Extremitäten, so wie an Stärke des Haarwuchses noch übertraf. Die Schneidezähne waren schon durchgebrochen; unter der Haut des Rückens waren etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Maass blutiges Wasser ausgetreten; die Eingeweide zeigten der Angabe nach keine Abweichung. Die Knochen der Füsse waren noch weicher und blutreicher, gleichsam wie aufgequollen, und den Gelenken fehlte die gehörige Festigkeit. Die Geburt dieses Kalbes erwartete man schon zu Anfange Februars 1827, sie erfolgte aber erst den ersten September, das Kalb war, als es von der Kuh genommen war, völlig todt. Wenn auch diese Angabe, nach welcher das Kalb sieben Monate über die gehörige Zeit getragen worden wäre, vielleicht nicht als ganz genau angenommen werden kann, so scheint doch eine solche Verzögerung der Geburt in vielen Fällen vorzukommen, und sie dürfte wohl als eine natürliche Bedingung der ungewöhnlichen Grösse solcher Kälber angenommen werden, die vielleicht später wieder in die normalen Gränzen zurückgetreten wäre. Eine solche Zögerung der Geburt von wenigen Wochen wurde auch bei dem Kalbe B. bemerkt, und sie steht somit vielleicht in Verbindung mit dieser Art von kolossaler Entwickelung, der Knochen insbesondere, die auch bei den Zwergkälbern zugleich neben der

Verkürzung Statt fand, indem wenigstens die Dicke der Extremitäten das gewöhnliche Maass übertraf. Bei allen schien namentlich die Knochenbildung verzögert, welche selbst auch später die verschiedenen Stadien der Entwickelung bezeichnet, und an welche sich die Entwickelung der anderen Organe mehr anzuschliessen, als sie zu bedingen scheint, und welche wenigstens auf die Entwickelung der übrigen Organe eine auffallende, oft krankhafte Rückwirkung äussert.

VII.

Bildungsabweichung beider Nieren durch vollkommene Verschmelzung ihrer Masse.

Vom Dr. Ruthardt.
Regimentsarzte im dritten Inf.-Regim. in Stuttgart.

Am 25sten Junius 1827 wurde der 40jährige, an einem Psoas-Abscesse gestorbene Landjäger, *Dissmar Schwarz*, im hiesigen Militairspital secirt. Nachdem man die Bauchhöhle geöffnet, den Darmcanal untersucht und entfernt hatte, wurde eine ungewöhnlich grosse Erhabenheit, theils noch mit Resten der Bauchhaut, theils mit dem Zellgewebe bedeckt, mitten auf dem letzten Lendenwirbelbeine und dem *promontorio* liegend, über letzteres noch herabhängend, entdeckt. Anfänglich in der Meinung, ein weiteres mit dem schon bekannten psoitischen Leiden vielleicht in Verbindung stehendes, krankhaftes Gebilde darin zu finden, löste man das sie bedeckende Zellgewebe ab, aber man sah sich in der Er-

wartung getäuscht, eine nierenartige Masse kam zum Vorscheine, welche bei näherer Untersuchung wirklich das deutliche Bild einer Verschmelzung beider Nieren unter sich zeigte.

Die Gestalt der zusammengeschmolzenen (jetzt in Weingeist aufgehobenen) Nierenmasse stellt im Ganzen ein Viereck dar, das über 5″ breit ist, rechts $3\frac{1}{2}$″ und links 4″ Länge hat. Seine Bildung hat das Ansehen, wie wenn zwei regelmässig gebaute Nieren mit ihren inneren concaven Rändern, sammt den Einschnitten, nach vorwärts, mit den äusseren convexen Rändern aber nach rückwärts gerichtet, von vorn nach hinten, oder umgekehrt in die Breite gedrückt worden wären. Man sieht deswegen die Einschnitte *(hili)*, indem sie auf diese Art gleichsam die vordere Fläche bilden, stark erweitert, wie auseinandergezogen, diese ziemlich uneben machen; während dessen die, aus den sonst convexen äusseren glatten Rändern und dem sonst die hinteren und vorderen Flächen gebenden Theile gebildete, hintere Fläche ganz glatt aussieht.

Der durch die Verschmelzung entstandene mittlere Theil der Masse, welcher eigentlich nur auf der vorderen Fläche deutlich unterscheidbar ist, hat etwa $1\frac{1}{2}$″ Breite, und im Ganzen ist er nur $\frac{1}{2}$″ kürzer als der übrige Theil.

Auf der vorderen unebenen Fläche befinden sich auf der rechten Seite nach unten drei, nach vorn nur durch lockeres Zellgewebe zusammenhängende lappenartige Erhabenheiten, die aber an ihrer Basis mit der Hauptmasse ein Continuum bilden, wovon die grösste, nach der Mitte gelegene, $1\frac{1}{2}$″ lang und 1″ breit, die mittlere 1″ lang und $\frac{1}{2}$″ breit ist, und die kleinste höchstgelegene nur die Grösse einer starken Haselnuss hat.

Aus den beiden auseinandergezogenen Einschnitten

kommen, fast gänsefussartig, auf der rechten Seite vier, auf der linken fünf ungewöhnlich lange, nur sehr wenig bedeckte *calices* hervor, die sich dann in die Becken und Harngänge fortsetzen, und welche letztere, auf der vorderen Fläche herabgehend, sich zwar kürzer als gewöhnlich, aber regelmässig in die Blase verlaufen. Die beiden Seitenränder sind *convex*, der obere Rand ist etwas *concav*, der untere nahe an der Mitte nur wenig eingeschnitten, im Ganzen *convex*.

Die linke Massenhälfte hat sieben, die rechte nur vier Papillen. Der senkrechte, nach der Breite geführte Durchschnitt der Masse giebt, ohne irgend eine Abtheilung beider Nieren etwa durch die Corticalsubstanz zeigend, ein gleichförmiges, durch das ganze Parenchym gehendes Bestehen beider Substanzen deutlich zu erkennen.

Die ganze Masse erhält fünf Arterien und eben so viel entsprechende Venen, wovon die rechte Niere drei und die linke zwei erhält. An dem oberen Rande, jedoch etwas mehr nach der hinteren Fläche zu, treten die drei kleineren Arterien, nämlich zwei in die Substanz der rechten und eine in die der linken Niere ein. Die zwei grösseren Arterien senken sich theils gleich am unteren Rande, theils durch eigene hinlaufende Furchen, in die Einschnitte, jede zu ihrer betreffenden Niere, nachdem sie sich vorher in mehrere starke Hauptäste gespalten haben, ebenfalls in die Substanz derselben ein.

Der Ursprung dieser fünf Arterien kann nicht so genau, als es zu wünschen wäre, angegeben werden, weil sie durch zu frühes Abschneiden nicht bis an denselben verfolgt werden konnten; doch ist mir erinnerlich, dass man vor dem Abschneiden deutlich Gefässe von der Aorta sich nach der Masse herabziehend, durch das Zellgewebe durchscheinend, gesehen hat, und es

ist daher zu vermuthen, dass wenigstens ein Theil derselben, höchst wahrscheinlich die drei obersten, weil sie auch ihr Lumen nach oben zeigen, von der gewöhnlichen Stelle aus der Aorta kamen. Ob aber auch die zwei unteren grossen Arterien, da sie ihre Mündung nach unten kehren, ebenfalls unmittelbar aus der Aorta entsprungen sind, bleibt ungewiss.

Die Nebennieren nahmen ihre gehörigen Stellen unverändert ein.

Stuttgart, im Junius 1827.

VIII.

Erklärung der Kupfertafel VII. Fig. 2.
zu dem Aufsatze des Prof. *von Baer*:
Ueber den Seitencanal des Störs
(Jahrgang 1826. S. 376), gehörig.

a und *b* sind zwei Seitenschilder.
c der Seitencanal zwischen diesen Schildern.
d ein einzelner Ring des Seitencanals.

Literarische Anzeigen.

Herr *Moquin Tandon* hat eine *Monographie de la famille des Hirudinées* herausgegeben, in welcher er nicht nur die vollständige Anatomie der Blutegel, sondern auch eine genaue Unterscheidung aller Arten, erläutert durch Abbildungen, zu geben sich bemüht. Dem Verfasser sind aber sämmtliche Arbeiten der Deutschen unbekannt geblieben. Ich gedenke daher von diesem Werke eine deutsche Uebersetzung zu geben, welche das nachtragen soll, was die Deutschen über den Bau und die Arthestimmung der Blutegel gearbeitet haben, verbunden mit den Resultaten eigener Untersuchung. Auch soll aufgenommen werden, was in neuerer Zeit über die Lebensverhältnisse, Aufbewahrung und Versendung der medicinischen Blutegel in vielen Zeitschriften verhandelt ist. Diese Zusätze dürften an Umfang dem Texte ziemlich gleich kommen.

Baer.

Dieses Werk wird in meinem Verlage erscheinen.

Leipzig, im December 1827.

Leopold Voss.

Bei Leopold Voss erschienen so eben:

Hippocratis de morbo sacro liber. Recensuit, novam interpretationem latinam notasque addidit Frid. Dietz. 8 maj. 1 Rthlr.

Ritterich, Friedr. Phil., Jährliche Beiträge zur Vervollkommnung der Augenheilkunst. 1r Band. Mit color. Kupfertafeln. gr. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.

Morgagni, Jo. Bapt., de sedibus et causis morborum per anatomen indagatis libri. V. Editionem reliquis emendatiorem et vita auctoris auctam curavit Just. Radius. Tom. 2us 8. cart. 1 Rthlr. 16 Gr.

Auch unter dem Titel:

Scriptorum classicorum de praxi medica nonnullorum opera collecta. Vol. Vum.

Pharmacopoea borussica. Die preussische Pharmacopoe, vierte Auflage, übersetzt und erläutert von Fried. Phil. Dulk. 6te Liefrg. gr. 8. 12 Gr.

Bei Joh. Fr. Baerecke in Eisenach ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu haben:

Heusinger, Dr. *C. Fr.*, Zeitschrift für die organische Physik. Mit Kupfern. 1r Band. 1s bis 6s Hft. 4 Rthlr.

Fig. 1.

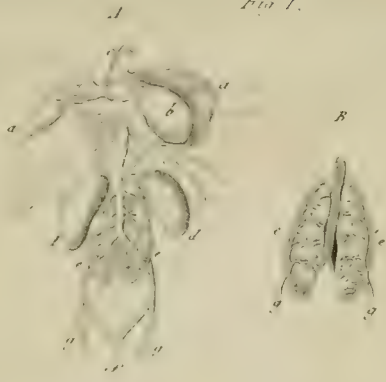
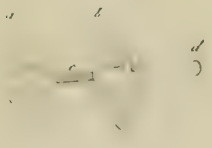


Fig. 2.



Y.D.